№ 5. 1891. МАРТЪ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Редакція проситъ лицъ, выславшихъ подписныхъ денегъ лишь шесть рублей, выслать дополнительные два рубля.

Собранія членовъ VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Засѣданіе 1 февраля 1891 г.

Предсѣдательствовалъ А. Н. Смирновъ, присутствовало 24 члена Отдѣла.

1. Въ этомъ засѣданіи продолжалось обсужденіе вопроса объ открытіи электрической выставки въ началѣ 1892 г.; постановлено назначить на слѣдующее засѣданіе Отдѣла выборы членовъ въ коммисію для разработки проекта и организаціи предполагаемой выставки.

2. Редакторъ журнала «Электричество» доложилъ присутствующимъ составленную имъ, по даннымъ прошлаго года, смѣту на изданіе журнала въ текущемъ 1891 г. Принято къ свѣдѣнію. Что касается оставшихся экземпляровъ журнала за прежніе года, то, по заявленію редактора, ихъ до сихъ поръ не удалось получить отъ прежняго редактора С. Н. Степанова, не смотря на состоявшееся по сему предмету постановленіе Совѣта Общества. Постановлено еще разъ просить С. Н. Степанова ускорить сдачу журнала.

3. Обсуждался вопросъ о составленіи адреса бывшему предсѣдателю Отдѣла Ф. К. Величко. Избрана коммисія изъ гг. М. А. Котикова, Ф. Л. Крестена и В. Н. Чиколева, которымъ поручено составить въ возможно непродолжительномъ времени адресъ и внести на утвержденіе Отдѣла.

4. Я. И. Ковальскій демонстрировалъ способъ закрѣпленія магнитныхъ спектровъ посредствомъ пульверизированія спиртоваго раствора какой-либо краски. Присутствующіе нашли этотъ способъ весьма простымъ и удобнымъ.

5. Я. И. Ковальскій далъ отчетъ объ «элементахъ съ движущеюся жидкостью» М. С. Каракоза по описанію, сдѣланному составителемъ элементовъ. Составныя части этой батареи — цинкъ и уголь; жидкостью служитъ растворъ двухромовокислаго кали съ сѣрной кислотой; по расположенію частей эта батарея напоминаетъ вольтовъ столбъ, поставленный вертикально; жидкость вступаетъ въ батарею снизу и вытекаетъ чрезъ трубу сверху. Присутствующіе признали, что такая батарея можетъ имѣть примѣненіе, хотя, какъ заявилъ В. Н. Ребиковъ, въ такомъ же видѣ батарея была уже демонстрирована въ Москвѣ Калрушинымъ года 3—4 тому назадъ и кромѣ того на этотъ же типъ батареи взята привилегія заграницей въ прошломъ году.

6. Н. В. Поповъ демонстрировалъ новый коммутаторъ тока направленія, а А. И. Поповъ демонстрировалъ выключатели, сухіе элементы со звонкомъ, дешевую микрофонную станцію, патроны для лампъ и пр.

7. Г. К. Войводъ демонстрировалъ сумку, заключающую въ себѣ наборъ инструментовъ для установщиковъ.

8. Тѣмъ же докладчикомъ было сдѣлано сообщеніе объ электрической установкѣ на Пермскомъ пушечномъ заводѣ въ Мотовилихѣ (близь Перми)—устроено электрическое освѣщеніе, приблизительно, въ 1 000 лампъ. Заводъ принялъ на себя установку потому, что смѣты, представленныя нѣкоторыми петербургскими фирмами, оказались не по средствамъ завода. Работами руководилъ помощникъ начальника завода г. Славяновъ. Для этой цѣли, по его указаніямъ, были построены динамомашины, коммутаторы, выключатели и проч., своими средствами и все изъ матеріаловъ, имѣющихся на заводѣ; изъ Петербурга были выписаны только лампы каленія и изолированная мѣдная проволока для динамомашинъ; проводниками тока по всему заводу служатъ желѣзныя дюймовыя полосы; мостики въ предохранителяхъ сдѣланы изъ тонкой желѣзной проволоки; лампы съ вольтовой дугой тоже устроены изъ заводскихъ матеріаловъ, причемъ и угли приготовляются тоже на заводѣ. Такимъ образомъ, вся установка на 900 лампъ обошлась заводу всего лишь въ 10.000 рублей; динамомашины ночью работаютъ для освѣщенія, а днемъ для электролиза. Въ виду полной удачи рѣшено теперь расширить тамъ освѣщеніе до 2.000 лампъ.

Постановлено просить г. Славянова прислать для журнала «Электричество» подробное описаніе сдѣланной имъ установки

Присутствующіе выразили благодарность всѣмъ гг. докладчикамъ.

За симъ засѣданіе было закрыто.

Засѣданіе 22 февраля 1891 г.

Предсѣдательствовалъ В. Я. Флоренсовъ, присутствовали 10 непремѣнныхъ членовъ и 14 членовъ Отдѣла.

1. Послѣ прочтенія и утвержденія журнала предыдущаго засѣданія, В. Я. Флоренсовъ сообщилъ присутствующимъ, что онъ получилъ изъ-за-границы слѣдующія весьма интересныя извѣстія.

На устраивающейся въ Франкфуртѣ на Майнѣ выставкѣ предположено произвести въ большихъ размѣрахъ опытъ передачи работы на большое разстояніе; съ этою цѣлью предположено воспользоваться работою небольшаго водопада близь мѣстечка Лауфенъ на Неккарѣ, находящагося въ 176 верстахъ отъ Франкфурта, и передать оттуда работу, въ размѣрѣ 200 силъ, на выставку во Франкфуртѣ. У водопада предположено поставить динамомашины перемѣннаго тока напряженія въ 100 вольтъ и трансформаторъ, чтобы получить перемѣнный токъ въ 25.000—30.000 вольтъ; во Франкфуртѣ эти перемѣнные токи высокаго напряженія будутъ трансформированы въ токи съ напряженіемъ въ 100 вольтъ. Вся эта установка дѣлается по идеѣ и подъ руководствомъ нашего соотечественника М. В. Доливо-Добровольскаго, который пользуется большимъ уваженіемъ и довѣріемъ среди нѣмецкихъ электротехниковъ. Само собою понятно, что предположенный опытъ передачи будетъ имѣть громадное значеніе для электротехники и можетъ дать ей совершенно новое направленіе. Уже и теперь можно предвидѣть, что передача работы помощью перемѣнныхъ токовъ высокаго напряженія можетъ быть съ успѣхомъ примѣнена для движенія по желѣзнымъ дорогамъ, причемъ можетъ быть достигнута меньшая стоимость эксплоатаціи въ сравненіи съ паровымъ движеніемъ, вслѣдствіе очень большихъ допусковъ въ подъемахъ (1 : 10) и закругленіяхъ; это, напримѣръ, было бы особенно важно для нашей строющейся Сибирской желѣзной дороги.

Какъ извѣстно, однимъ изъ главныхъ препятствій, затрудняющихъ пользованіе перемѣнными токами высокаго напряженія, считается невозможность хорошо изолировать ихъ; между тѣмъ опытъ Дептфордской станціи, пользующейся токами въ 10.000—50.00 вольтъ, показалъ, что при

помощи особой канализаціи токовъ, съ увеличеніемъ разстоянія число вольтъ не падаетъ, какъ слѣдовало бы ожидать, а напротивъ, повышается (вѣроятно, вслѣдствіе особенныхъ дѣйствій конденсаціи земли); весьма вѣроятно что опытъ передачи работы отъ Лауфена до Франкфурта тоже представитъ много новыхъ данныхъ, которыя расширятъ наши знанія о перемѣнныхъ токахъ.

В. Я. Флоренсовъ закончилъ свое сообщеніе изложеніемъ краткихъ свѣдѣній о самомъ Доливо-Добровольскомъ. Присутствующіе съ большимъ интересомъ выслушали это сообщеніе и просили В. Я. Флоренсова изложить его возможно болѣе подробно въ журналѣ «Электричество».

2. Послѣ этого было приступлено къ обсужденію вопроса о томъ, какимъ образомъ избрать коммиссію для разработки проекта о предстоящей электрической выставкѣ. По предложенію А. П. Смирнова, было рѣшено образовать коммиссію въ возможно большемъ составѣ для того, чтобы проектъ былъ разработанъ возможно полнѣе, а затѣмъ уже изъ числа членовъ этой коммиссіи можно будетъ избрать распорядительный комитетъ выставки. Вслѣдствіе этого было рѣшено просить гг членовъ заявить, кто изъ нихъ желаетъ вступить въ число членовъ этой коммиссіи; къ образовавшемуся такимъ образомъ составу присутствующіе просили присоединиться и нѣкоторыхъ изъ тѣхъ членовъ, которые сначала отказывались принять участіе въ трудахъ этой коммиссіи, а затѣмъ было постановлено просить и нѣкоторыхъ изъ тѣхъ членовъ Отдѣла, которые не были въ засѣданіи, присоединиться къ образовавшейся коммиссіи. Такимъ образомъ, въ составъ этой коммиссіи вошли слѣдующія лица:

В. Я. Флоренсовъ, А. П. Смирновъ, Н. П. Булыгинъ, М. А. Котиковъ, Ф. Л. Крестенъ, В. Н. Чиколевъ, Ч. К. Скржинскій, Я. И. Ковальскій, М. А. Имшенецкій, П. П. Тишковъ, В. Л. Воскресенскій, А. А. Лукинъ, А. И. Полешко, Д. А. Лачиновъ, П. Р. Шуляченко, Н. Е. Славинскій, С. Н. Степановъ, И. Ѳ. Бостремъ, Н. В. Поповъ, М. М. Дешевовъ, М. П. Кучеровъ, М. М. Боресковъ, Г. К. Войводъ, И. П. Бурцевъ, Н. М. Сокольскій.

Весьма возможно, что впослѣдствіи къ этой коммиссіи присоединятся еще нѣкоторые изъ членовъ Отдѣла

3. Во время этого засѣданія А. И. Поповъ демонстрировалъ полученные по способу Я. И. Ковальскаго магнитные спектры отъ постоянныхъ токовъ до 100 амперъ силою, а П. Р. Шуляченко демонстрировалъ цѣлую серію магнитныхъ спектровъ, полученныхъ по тому же способу отъ магнитовъ, употребляющихся въ телефонахъ различныхъ системъ. Этотъ способъ закрѣпленія магнитныхъ спектровъ П. Р. Шуляченко признаетъ чрезвычайно полезнымъ при изученіи линій силъ въ телефонахъ.

4. За симъ засѣданіе было закрыто, при чемъ на слѣдующее засѣданіе 8 марта назначено сообщеніе Ч. К. Скржинскаго о нагрѣваніи проводовъ, а на засѣданіе, предположенное послѣ засѣданія 8 марта, назначено сообщеніе И. Ѳ. Бострема о самопишущемъ вольтметрѣ Ришара.

Скорость свѣта и разность потенціаловъ при соприкосновеніи металловъ[1].

Электрическая пертурбація, распространяясь въ пространствѣ со скоростью свѣта, передается въ эфирной средѣ, какъ это доказалъ своими геніальными опытами Герцъ, въ видѣ волнъ, имѣющихъ такіе же узлы и пучности, какъ и звуковыя волны[2].

Длина волны опредѣляется тѣмъ разстояніемъ, на которое пертурбація распространяется въ пространствѣ въ теченіи одного колебанія. Самая длинная волна получается для того случая, ког пертурбація распространяется въ воздухѣ со ск ростью свѣта, т.-е. въ секунду пробѣгаетъ пр странство въ 300.000 километровъ; самая же к роткая волна, въ предѣлахъ разсматриваемы нами случаевъ, оказывается при распростране электрическаго волненія по эфиру металла п тины, для которой, какъ видно изъ таблицы, ск рость свѣта вычислена въ 77.856 километровъ секунду.

Принимая скорость электричества въ возд равной 300.000 километровъ въ секунду, Гер опредѣлилъ время или періодъ одного колеба соотвѣтствующаго полуволнѣ въ 0,0000000155 (1,55 стомилліонныхъ секунды) и для цѣлой вол въ 0,0000000310 секунды. Отсюда всѣхъ коле ній, для скорости въ 300.000 километровъ въ с кунду, равныхъ полуволнѣ, или разстоянію меж двумя сосѣдними узлами или пучностями, буде $\frac{1}{0,0000000155} = 64516129$ разъ и цѣлой вол 32258064 раза. Длина же электромагнитной эфи ной волны будетъ равна $\frac{3000000000}{64516129} = 465$ сан метрамъ или 4,65 метрамъ и цѣлой волны $4,65 \times 2 = 9,3$ метрамъ или 930 сантиметрамъ.

Изъ величинъ скоростей свѣта въ металл (см. таблицу), предполагая ихъ равными скоро распространенія электричества, на основаніи пред идущихъ разсужденій, легко вычислить длины п луволнъ и волнъ при распространеніи электри ской пертурбаціи не въ воздухѣ, а по металлу.

При этомъ можно идти двумя путями. Или п нять время одного колебанія, а потому и чи всѣхъ колебаній въ одну секунду для кажд металла различно, такъ какъ извѣстно, что ч короче волна, тѣмъ должно быть болѣе колеба и они должны слѣдовать другъ за другомъ болѣе короткій промежутокъ времени[1]); или пустить (если числа имѣютъ одно и то же о ваніе, какъ въ настоящемъ случаѣ всѣ числа с ростей металловъ суть производныя отъ скор 300.000 километровъ въ секунду)—что какъ п должительность одного колебанія, такъ и чи всѣхъ колебаній въ 1 секунду, причитающихся извѣстную скорость, опредѣленную для како либо металла, одинакова для всѣхъ металловъ слѣдовательно, одинакова для всевозможныхъ с ростей[2]). Разница въ этомъ послѣднемъ слу

[1]) «Электричество», 1891 г., № 2.

[2]) То-жъ, 1890 г., №№ 1, 2, 3 и 4, статья О. Хвольсона «Опыты Герца и ихъ значеніе».

[1]) Для этого будемъ разсуждать такъ. Если скор распространенія электрической пертурбаціи въ возд 300.000 километровъ въ секунду соотвѣтствуетъ про жительность одного колебанія, въ которое пертур проходитъ длину полуволны — 0,0000000310, то для рости (свѣта или электричества) въ цинкѣ 140 километрамъ въ секунду продолжительность будет $= \frac{140855 \times 0,0000000310}{300.000} = \frac{0,0043665050}{300.000} = \frac{0,00000001}{2}$ или 0,0000000727 секунды. Для свинца и платины получимъ —0 0000000654 и 0,0000000402 секунды. Чи всѣхъ колебаній въ секунду будетъ: для цинка —137551 свинца -152905198 и платины—248756218.

[2]) Для конечнаго вывода, указаннаго въ настоя замѣткѣ, принятіе того или другаго соображенія без

будетъ заключаться только въ длинахъ волнъ и полуволнъ.

Допустимъ, что второе предположеніе наиболѣе соотвѣтствуетъ дѣйствительности, примемъ, какъ выведено выше, что продолжительность одного колебанія, соотвѣтствующаго волнѣ = 0,0000000310, а потому всѣхъ колебаній или волнъ въ секунду будетъ—32258064 и полуколебаній или полуволнъ 64516129, какъ для скорости свѣта или электричества въ воздухѣ, такъ и для скоростей въ металлахъ.

Для нашей цѣли достаточно опредѣлить длину полуволны, т.-е. разстояніе между двумя сосѣдними узлами или пучностями. Длина, какъ мы видѣли выше, получится отъ раздѣленія скоростей свѣта (электричества тожъ) въ металлахъ на 64516159, т.-е. на количество всѣхъ полуколебаній въ секунду.

Полученная такимъ образомъ длина полуволны для цинка будетъ равна 2,183 метрамъ, для свинца—1,962, для платины—1,206, для натрія—3,867 метрамъ и т. д.

Сопоставляя такъ называемый рядъ Вольты (разности потенціаловъ при прикосновеніи металловъ въ воздухѣ) съ расположеніемъ элементовъ по длинѣ полуволны, мы замѣтимъ, что порядокъ элементовъ въ томъ и другомъ случаѣ почти одинаковъ. въ особенности для крайнихъ членовъ рядовъ.

Рядъ Вольты по разности потенціаловъ при соприкосновеніи металловъ слѣдующій [1]).

(+) Na, Mg, Zn, Pb, Sn, Fe, Cu, Ag, Pt (—)

По длинѣ полуволнъ (отъ большей къ меньшей) металлы располагаются такъ:

Na, Mg, Zn, Pb, Ag, Sn, Cu, Fe, Pt.

Сравненіе можетъ быть проведено еще далѣе. Разности длинъ полуволнъ выражаются десятичными знаками (отъ метровъ) такъ же, какъ разности потенціаловъ (отъ вольтъ) по опредѣленію Айртона и Перри [2]); для нѣкоторыхъ же металловъ тѣ и другія разности опредѣляются почти одними и тѣми же числами.

Такъ разность длинъ полуволнъ между:

Zn и Pb = (2,183 — 1,962) = 0,221 метра
Zn и Pt = (2,183 — 1,206) = 0,977 »
Pb и Pt = (1,962 — 1,206) = 0,756 »

Разность потенціаловъ по Айртону и Перри при соприкосновеніи

Zn и Pb = 0,210 вольтъ
Zn и Pt = 0,976 »
Pb и Pt = 0,771 »

Приводимъ таблицу, въ которой показаны, кромѣ скоростей свѣта, показателей переломленія и т. д., величины длинъ полуволнъ:

Названіе элементовъ.	Удѣльный вѣсъ. d	Атомный вѣсъ. a	Эквивалентъ переломленія. b	Энергія переломленія. e	Относительный показатель переломленія. n	Скорость свѣта въ километрахъ. V_1	Количество омъ въ скоростяхъ V_1 R.	Сопротивленіе при 0° одного метра проволоки діаметромъ въ 1 *mm*. r	Метровъ проволоки діаметр. 1 m/m, соотвѣтствующихъ сопротивленію R омъ.	Относительное сопротивленіе.	Длина полуволны въ миллиметрахъ.
Калій	0,86	39	8,1	0,2077	1,178622	254534,02362	25,45	0,183 ›	138,63	22,62	3,945
Натрій	0,97	23	4,8	0,2087	1,202439	249492,90566	24,94	0,10026	248,33	40,52	3,867
Магній	1,75	24	7,0	0,2917	1,510475	198612,367040	19,86	—	—	—	3,078
Висмутъ	9,8	209	15,3	0,073205	1,717409	174681,74441	17,46	Прессован. 1,6890	10,34	1,6	2,707
Алюминій	2,6	27	8,4	0,3111	1,80886	165850,31456	16,58	Отожж. . 0,03751	442,15	72,1	2,570
Цинкъ	7,2	65	10,2	0,156923	2,129845	140855,02807	14,08	Прессов. . 0,07244	194,44	31,7	2,183
Сурьма	6,7	120	21,6	0,18	2,206	136003,62756	13,60	» 0,4571	29,75	4,8	2,108
Ртуть	13,59	200	18,819	0,094098	2,27879	131648,71725	13,16	Жидкая . 1,2247	10,74	1,7	2,040
Свинецъ	11,37	206	24,8	0,120388	2,368811	126641,56367	12,66	Прессован. 0,2526	50,13	8,1	1,962
Золото	19,3	196	14,5	0,073976	2,427736	123561,10559	12,35	Отожж. . 0,02650	466,27	76,0	1,915
Серебро	10,53	108	15,7	0,1453703	2,530749	118541,98105	11,85	» . 0,01937	612,88	100	1,837
Олово	7,3	118	24,79	0,21084	2,539132	118150,61209	11,81	Прессован. 0,1701	69,45	11,3	1,831
Мѣдь	8,8	63	11,6	0,184127	2,620317	114480,99381	11,44	Отожж. . 0,02057	556,53	90,8	1,774
Желѣзо	7,8	56	12,0	0,2142857	2,671428	112299,46992	11,22	» 0,1251	89,76	14,6	1,741
Платина	21,4	195	26,0	0,13333	3,853262	77856,11256	7,78	» 0,1166	67,34	10,3	1,206

личио, такъ какъ выводъ получается одинъ и тотъ же, выраженный въ соотносительныхъ цифрахъ, хотя и нетождественныхъ.

[1]) Рядъ заимствованъ изъ соч. «Электричество и магнетизмъ» С. Томпсона, въ переводѣ подъ ред. И. И. Боргмана, 1888 г., стр. 61.

[2]) Тамъ же, стр. 62, и см. ж. «Электричество» за 1881 г., № 7, стр. 107, статью О. Хвольсона «Объ абсолютныхъ единицахъ, въ особенности магнитныхъ и электрическихъ».

Извѣстно, что электрическая работа, переведенная на механическую, разсчитывается по количеству ваттъ или вольтъ-амперъ. Подъ амперомъ разумѣется количество электричества, проходящее по проводнику; вольтомъ же или разностью потенціаловъ, при механическомъ объясненіи электрическаго тока, опредѣляется то давленіе (или сила верженія), съ которой опредѣленное количество электричества гонится по проводнику.

Для настоящаго случая, т.-е. прикосновенія металловъ въ воздухѣ, электровозбудительную силу, опредѣленную въ вольтахъ, легче приравнять извѣстной скорости и, ближе всего, къ скорости, выражающей длину электромагнитной эфирной волны, измѣренной въ метрахъ, разность же электровозбудительныхъ силъ—разности длинъ полуволнъ [1]).

Замѣтимъ, что расчисленіе скоростей свѣта и электричества въ металлахъ и опредѣленіе длинъ полуволнъ по даннымъ закона Брьюстера, по которому тангенсъ угла наибольшей поляризаціи свѣта равняется показателю переломленія, могло бы дать болѣе опредѣленный результатъ, тѣмъ болѣе, что электрическая пертурбація по своимъ свойствамъ ближе всего стоитъ къ поляризованному свѣту; но, къ сожалѣнію, у насъ подъ руками нѣтъ численныхъ выраженій показате[л] переломленія, выведенныхъ по закону Брьюсте[р]

Сопоставляя все сказанное объ отношеніи ск[о]ростей свѣта къ сопротивленію металловъ и дли[н] волнъ къ разности потенціаловъ прикосновенія м[е]талловъ, легко видѣть, что, зная относитель[н] сопротивленіе и сопротивленіе одного метра пр[о]волоки въ 1 мм. можно найти скорость свѣта и электричества для извѣстнаго металла, а по [...] слѣдней, принимая продолжительность полуколе[ба]нія равно 0,0000000155, опредѣлить длину по[л]волны и по разности длинъ заключить о раз[но]стяхъ потенціаловъ, которыя могутъ получат[ь]ся при соприкосновеніи паръ металловъ.

В. Тихоміровъ.

Вліяніе напряженія электричества на изоляці[ю] кабеля.

Потребность въ хорошемъ способѣ изоляціи электри[че]скихъ проводовъ становится въ особенности ощутитель[ной] съ того времени, какъ примѣненіе токовъ высокаго напр[я]женія получило широкое распространеніе; тѣмъ болѣе, ч[то] изолирующая способность непроводниковъ уменьшается

ТАБЛИЦА I.

Продолжительность электризаціи въ минутахъ.	Проволока, изол. гуттаперч.			Кабель въ свинцѣ № 1.					Кабель въ свинцѣ № 2.			
	№№ измѣреній.	Показаніе напряженія въ V.		№№ измѣреній.	Показаніе напряженія въ вольтахъ.				№№ измѣреній.	Показаніе напряженія въ вольтзхъ.		
		52/460	52/208		52/460	52/208	21/460	21/208		52/460	52/208	107/460
1	1	4,8%	—	1	3,3%	0,77%	—	—	1	2,2%	—	—
2		5,4	—		2,8	0,80	—	—		9,0	—	—
1	2	4,6	—	2	2,3	0,47	—	—	2	8,1	4,4%	6,0%
2		5,0	—		2,0	0,56	—	—		10,0	8,1	4,4
1	3	10,6	2,4%	3	2,4	0,47	—	—	3	—	—	3,6
2		10,9	2,3		2,1	0,75	—	—		—	—	5,5
1	4	8,5	1,0	4	—	—	3,3%	2,3%	4	—	—	3,4
2		6,7	—		—	—	3,7	2,8		—	—	6,1
1	5	6,8	—	5	3,8	1,6	4,3	2,2	5	3,5	—	2,3
2		7,9	—		3,8	2,5	3,8	2,5		4,1	—	—
1	6	6,6	—	—	—	—	—	—	6	7,5	3,0	6,0
2		8,1	—		—	—	—	-		7,6	3,5	5,5
1	7	5,7	—	—	—	—	—	—		—	—	—
2		6,2	—		—	—	—	—		—	—	—
1	8	5,3	—	—	—	—	—	—		—	—	—
2		6,7	—		—	—	—	—		—	—	—
1	Средняя.	6,6%	2,0%	Средняя.	2,9%	0,81%	3,8%	2,3%	Средняя.	5,3%	3,7%	4,3%
2		7,1%	2,2		2,7	1,15	3,8	2,7		7,7	5,8	5,4

по мѣрѣ возрастанія напряженія тока. На это обстоятельство первый обратилъ вниманіе Уппенборнъ.

Точное опредѣленіе происходящихъ измѣненій въ сопротивленіи изоляціи, въ зависимости отъ напряженія тока, представляетъ особенный интересъ въ томъ отношеніи, что

---

[1]) Вѣроятной причиной обхода электрической пертурбаціей металлическаго экрана въ опытахъ Герца — разница въ длинахъ волнъ въ воздухѣ и металлахъ, а слѣдовательно разница въ продолжительности колебанія.

ТАБЛИЦА II.

Обозначеніе кабеля.	Разница потенціаловъ въ вольтахъ.	Изоляція въ мегомахъ. Продолжительность электризаціи въ минутахъ.					
		1	2	3	5	10	15
Въ гуттаперчѣ	53	7.500	8.495	9.020	9.530	10.100	10.540
»	213	7.200	8.250	8.740	9.370	9.950	10.480
»	470	7.050	7.960	8.420	9.015	9.570	10.000
Въ свинцѣ № 1 . . .	21	2.290	2.870	3.530	4.495	6.480	8.215
»	213	2.185	2.730	3.250	4.280	6.290	7.955
»	470	2.180	2.720	3.210	4.190	6.090	7.670
Въ свинцѣ № 2	53	14.750	20.200	24.450	29.800	40.500	47.700
» . . .	213	13.500	19.200	23.200	29.200	38.100	43.950

даетъ возможность убѣдиться, не имѣетъ-ли кабель стремленія измѣнять природу своего изолятора при продолжительномъ прохожденіи тока высокаго напряженія.

Вопросъ этотъ въ новѣйшее время достаточно глубоко изученъ К. Геймомъ изъ Ганновера *) публиковавшимъ свои наблюденія недавно Electrotechnische Zeitung.

Геймъ дѣлалъ измѣренія двухъ кабелей со свинцовой оболочкою, изолированныхъ джутомъ, пропитаннымъ смолой или смѣсью смолы съ воскомъ, и проволоки, изолированной гуттаперчею. Они были подвергнуты наблюденіямъ по обыкновенному способу, состоящему въ опредѣленіи потери тока съ помощью весьма чувствительнаго гальванометра.

Гальванометръ Томсона, тщательно изолированный, былъ снабженъ 4 отвѣтвленіями въ $^1/_9$, $^1/_{99}$, $^1/_{999}$ и $^1/_{9999}$ сопротивленія катушки гальванометра; магазины сопротивленій, образующія отвѣтвленія, были равнымъ образомъ уединены весьма тщательно. Опытная батарея состояла изъ 330 маленькихъ элементовъ, системы Калло, къ которымъ можно было примыкать, сверхъ того 60 аккумуляторовъ, такъ что въ суммѣ получалась электровозбудительная сила въ 460 и до 470 вольтовъ. Эти элементы имѣли весьма постоянную электровозбудительную силу въ теченіи времени опытовъ, колебавшуюся лишь на 1,06 до 1,02 вольтовъ въ трехмѣсячный періодъ. Они были расположены группами, по десяти, съ такимъ разсчетомъ, чтобы можно было по желанію мѣнять разность потенціаловъ во время измѣреній.

Извѣстно, что температура имѣетъ очень сильное вліяніе на изолирующую способность непроводника; посему необходимо было стараться производить измѣренія при возможно постоянной температурѣ, тѣмъ болѣе, что измѣренія эти требовали довольно продолжительнаго времени изъ за необходимости совершенно разрядить кабель, каждый разъ, передъ опытомъ. Геймъ принялъ всякія предосторожности въ этомъ отношеніи, погружая кабели въ воду и окружая ихъ притомъ худыми проводниками тепла.

Наконецъ, для уменьшенія заряжанія кабеля измѣренія производились лишь въ теченіи 1—2 минутъ.

Слѣдуетъ замѣтить, что при всѣхъ этихъ измѣреніяхъ начинали съ весьма малой разности потенціаловъ, доводя ее послѣдовательно до значительныхъ величинъ.

Измѣренія Гейма дали заключительный результатъ, ясно видный изъ табл. I, которая показываетъ, что изоляція кабелей уменьшается по мѣрѣ усиленія напряженія тока, по нимъ проходящаго.

Мы не станемъ приводить чиселъ каждаго измѣренія, произведеннаго надъ мѣдной, изолированной гуттаперчею, проволокой, и надъ обоими кабелями въ свинцовой оболочкѣ: но ограничимся указаніемъ на % количество уменьшенія изоляціи для различныхъ напряженій тока.

*) Electrotechnische Zeitung, 1890, p. 469, 485 и 493.

ТАБЛИЦА III.

Обозначеніе кабеля.	Показаніе вольтметра.	Уменьшеніе изоляціи въ %. Продолж. электризаціи въ минутахъ.					
		1	2	3	5	10	15
Гуттаперчевый	53 : 470	6,0	6,3	6,6	5,4	5,3	5,1
»	53 : 213	4,0	2,9	3,1	1,7	1,5	0,6
Въ свинцов. оболочкѣ № 1	21 : 470	4,8	5,2	9,1	6,8	6,0	6,6
» » »	21 : 213	4,6	4,9	7,9	4,8	2,9	3,2
Въ свинцов. оболочкѣ № 2	53 : 213	8,5	5,0	5,1	2,0	5,9	7,9

Изъ величинъ, занесенныхъ въ таблицу № 1, видно, что уменьшеніе изолирующей способности при наибольшихъ колебаніяхъ потенціала (отъ 50 до 460 вольтъ) для проволоки, изолированной гуттаперчею, будетъ около 7%, для кабеля № 1 около 6,5% и для кабеля № 2 отъ 3 до 4%.

Результаты, полученные Геймомъ относительно вліянія продолжительности электризаціи на изоляцію кабелей, включены въ таблицы II и III; эта послѣдняя даетъ уменьшеніе изоляціи въ % при увеличеніи потенціала.

Числа эти показываютъ, что измѣненія изоляціи, зависящія отъ напряженія тока, почти не зависятъ отъ продолжительности электризаціи проводниковъ; эти выводы указываютъ, между прочимъ, что болѣе значительные промежутки времени электризаціи безполезны при этого рода измѣреніяхъ.

ТАБЛИЦА IV.

Наблюдатель.	Разница потенціаловъ въ вольтахъ.	Продолжительность въ минутахъ.					
		1	2	3	5	10	15
Фрёлихъ.	?	1,00	1,11	1,15	1,24	1,33	1,37
Геймъ . . .	53 v.	1,00	1,13	1.20	1,37	1,35	1,40
» . . .	213 v.	1,00	1,14	1,21	1,30	1,38	1,46
» . . .	470 v.	1,00	1,13	1,19	1,28	1,36	1,42

Взявъ за единицу изоляціи гуттаперчу послѣ одноминутной электризаціи, мы въ таблицѣ IV видимъ данныя паденія ея при 2, 3, 5, 10 и 15 минутной работѣ тока; первая строка заключаетъ числа, приведенныя Фрёлихомъ въ его трактатѣ объ электричествѣ. Наконецъ, соотвѣтствующія величины для обоихъ кабелей со свинцовой оболочкой, изученныхъ Геймомъ, занесены въ таблицу № V.

ТАБЛИЦА V.

Свинцовые кабели.	Напряженіе въ вол.	Продолжительность въ минутахъ.					
		1	2	3	5	10	15
№ 1	21	1,00	1,25	1,54	1,96	2,83	3,59
»	213	1,00	1,25	1,40	1,96	2,88	3,64
»	470	1,00	1,25	1,47	1,92	2,80	3,52
№ 2	51	1,00	1,37	1,66	2,02	2,74	3,24
»	213	1,00	1,42	1,72	2,16	2,82	3,26

Всѣ эти результаты получены при одинаково-постоянной t°; осталось бы еще изучить вліяніе температуры на изоляцію, вліяніе весьма значительное, но которое съ точностью лишь извѣстно для гуттаперчевой изолировки; во всякомъ случаѣ было бы весьма интересно опредѣлить это вліяніе на кабели въ свинцовой оболочкѣ, изолированные различными смѣсями смолъ, парафина и т. д.

ТАБЛИЦА VI.

Время.		Напряженіе въ вольтахъ.				Температура.
Час.	Мин.	2	20	102	400	
3	15	—	6,16	—	—	—
3	36	—	—	3,72	—	—
4	23	—	6,53	—	—	17°,2
4	47	—	—	—	2,72	—
5	46	—	6,68	—	—	—
3	52	17,0	—	—	—	—
4	28	—	8,00	—	—	—
5	34	17,2	—	—	—	17°,2
5	50	—	—	4,66	—	—
10	42	—	0,75	—	—	—
11	35	—	—	0,55	—	—
12	35	—	1,01	—	—	—
1	3	—	—	—	0,50	Машина разогрѣвшаяся.
4	10	—	0,82	—	—	—
4	41	—	—	0,67	—	—
5	12	—	1,02	—	—	—

Приведемъ, наконецъ, измѣренія, сдѣланныя Геймомъ относительно изоляціи обмотокъ электромагнитовъ машины Шукерта (шунтовой); эти измѣренія сдѣланы какъ при холодной, такъ и нагрѣтой проволокѣ послѣ того, какъ въ теченіи 6 часовъ черезъ нее проходилъ токъ силою въ 2 ампера на □ миллиметръ сѣченія. Результаты, въ мегомахъ, занесены на таблицѣ VI и указываютъ на значительное паденіе изоляціи съ увеличеніемъ потенціала, и гдѣ видно, кромѣ того, сколь различны величины изоляціи, взятыя на холодной машинѣ, отъ таковыхъ же, полученныхъ на машинѣ разогрѣвшейся.

Эти результаты указываютъ на необходимость измѣрять изоляцію машины нагрѣтой и именно при той разницѣ потенціаловъ, какая будетъ у машины на полномъ ходу.

Величины въ мегомахъ изоляціи отъ земли двухъ цѣпей, расположенныхъ вдоль стѣны одной залы, показаны на таблицѣ VII. Цѣпь *A* была образована мѣднымъ кабелемъ изъ 19 проволокъ, въ 1,2 мм. каждая, обвитыми сперва несгораемою лентою, затѣмъ лентою, пропитанною гуттаперчею, и наконецъ, бумажными прядями, пропитанными гудрономъ. Длиною этотъ кабель былъ въ 150 метровъ; онъ былъ укрѣпленъ на планкахъ обыкновенными желѣзными скобками. Цѣпь же *B* была образована обыкновеннымъ звонковымъ проводомъ 0,9 милим., изолированнымъ парафинированною бумажною пряжею и прикрѣпленнымъ тоже желѣзными скобочками прямо къ стѣнѣ, причемъ скобочки были вколочены въ штукатурку.

ТАБЛИЦА VII.

Напряженіе въ вольтахъ.	Изоляціи въ мегомахъ.	
	Цѣпь *A*.	Цѣпь *B*.
2	0,63	0,124
20	0,58	0,091
2	0,61	0,117
120	0,50	0,065
2	0,75	0,111
20	0,57	0,100
2	0,60	0,119

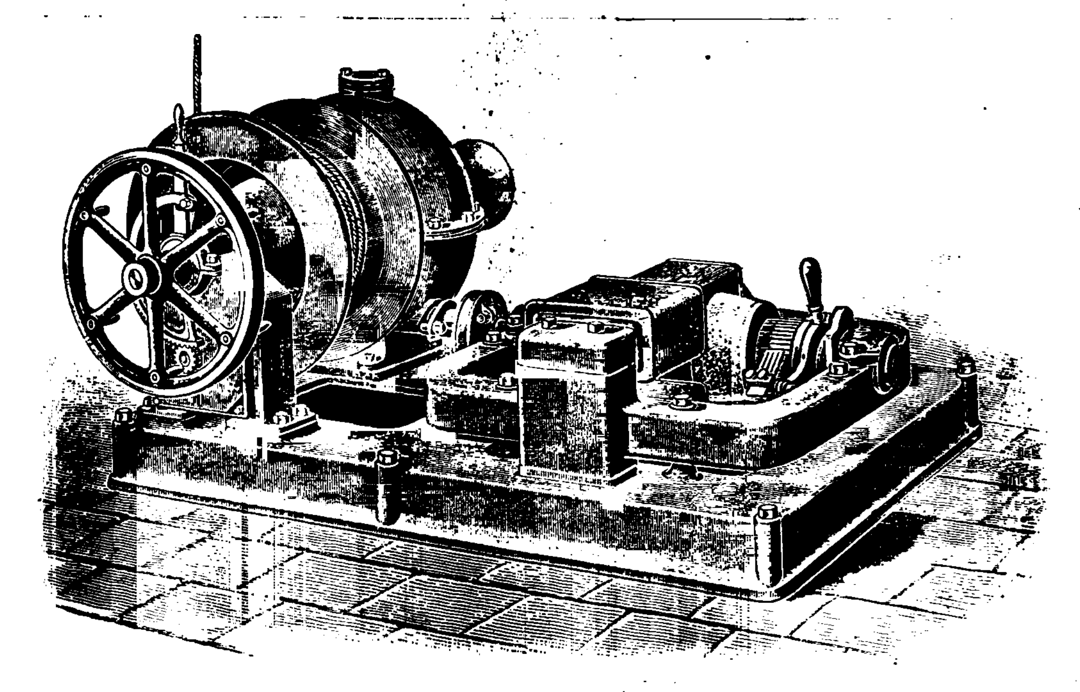
Результаты таблицы VII показываютъ, что при установкахъ освѣщенія, гдѣ разница потенціаловъ взята въ 100 вольтъ для повѣрки изоляціи кабелей можно брать батарею изъ немногихъ элементовъ.

Геймъ заканчиваетъ свой трудъ критикою измѣреній Форденрейтера; онъ констатируетъ, что Форденрейтеръ не принимаетъ въ разсчетъ температуры и что нѣкоторыя серіи измѣреній, продолжавшихся цѣлый день, проведены безъ всякаго вниманія къ столь значительному фактору.

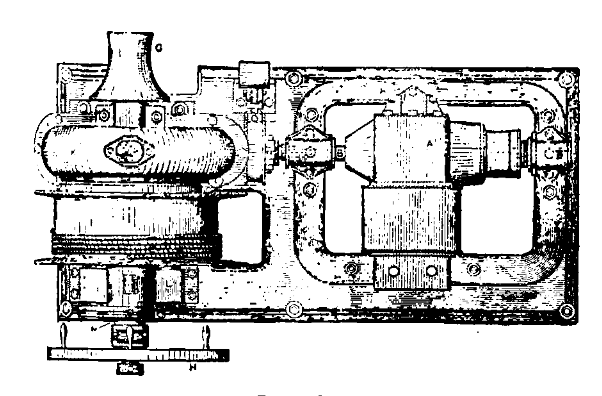
(La Lumière électrique.) *Л. П.*

Электрическая лебедка для судовъ и гаваней.

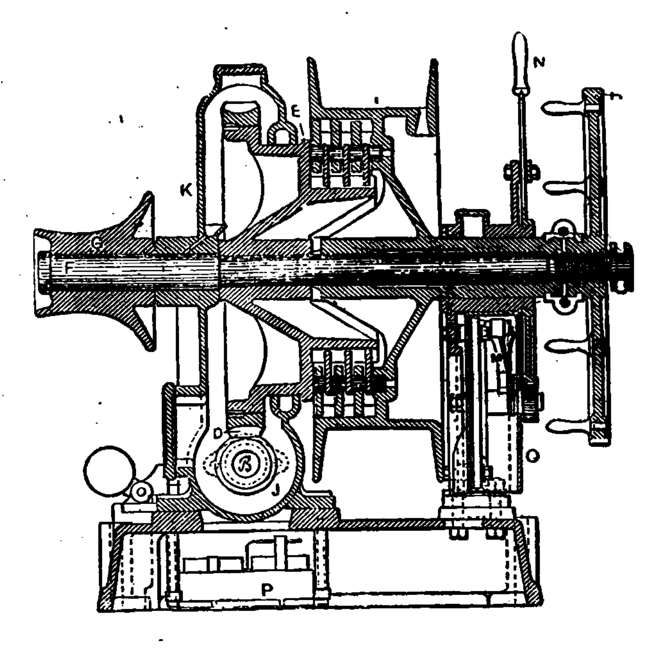
На фиг. 1, 2 и 3 представлена лебедка для судовъ и гаваней, какую строитъ фирма Electric Elevator C-y. Фиг. 1 представляетъ ея видъ въ перспективѣ, фиг. 2—планъ и фиг. 3—поперечный разрѣзъ. Механизмъ состоитъ изъ электро-двигателя *A*; непосредственно съ валомъ якоря *B* сочленяется валъ червяка, который вмѣстѣ съ этимъ червякомъ образуетъ одну стальную поковку. Этотъ червякъ сцѣпляется съ бронзовымъ винтовымъ зубчатымъ колесомъ *D*, которое въ свою очередь соединено трущимся сцѣпленіемъ съ чугуннымъ шкивомъ *E*. Послѣдній закрѣпленъ на прочной стальной оси *F*, на одномъ концѣ которой насажена головка ворота *G*, а на другомъ сдѣлана винтовая нарѣзка. По ней движется штурвалъ *H*, который снабженъ съ внутренней стороны обода стальными ручками, такъ что послѣднія не могутъ задѣть за рабочаго. Передвигая этотъ штурвалъ, приводятъ барабанъ *J* въ соприкосновеніе съ трущимся шкивомъ *E* или удаляютъ отъ послѣдняго. Червякъ вращается въ масляномъ цилиндрѣ *J*, а винтовое колесо помѣщается въ чугунномъ ящикѣ *K*, который вмѣстѣ съ тѣмъ образуетъ подушку для вала *F* барабана и подшипникъ *L*, поддерживающій другой конецъ



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

вала барабана, приспособленіе *M* для управленія лебедкой и рычагъ *N* для этой цѣли. Это приспособленіе заключено вполнѣ въ чугунномъ ящикѣ *O*, который предохраняетъ отъ всякой пыли и грязи, а также не позволяетъ попадать туда никакимъ постороннимъ тѣламъ. Въ станинѣ помѣщается реостатъ *P*; электрическія соединенія сдѣланы такъ, что проводы никакъ не могутъ быть повреждены снаружи.

Лебедкой дѣйствуютъ слѣдующимъ образомъ: рабочій поворачиваетъ налѣво рычагъ *N*; при этомъ замыкается цѣпь электрическаго тока и начинаетъ работать двигатель. Чѣмъ больше поворачиваютъ рычагъ влѣво, тѣмъ меньше сопротивленія остается въ цѣпи; обыкновенно рычагъ поворачиваютъ до тѣхъ поръ, пока двигатель не пріобрѣтетъ требуемую скорость. При этомъ приводятся въ движеніе ось барабана, головка ворота *G* и штурвалъ, самый же барабанъ остается пока въ покоѣ. Если угодно, то можно пользоваться только одной головкой ворота, или же, если надо пользоваться барабаномъ ворота *J*, то рабочій долженъ взяться за штурвалъ *H* и задержать послѣдній; при этомъ колесо начинаетъ завинчиваться по винтовой нарѣзкѣ барабана *J*, который такимъ образомъ приводится въ соприкосновеніе съ тущимся шкивомъ *E*. Если нажатіе достаточно велико и лебедка можетъ поднять грузъ, то рабочій можетъ отпустить колесо *H*. Послѣднее начинаетъ тогда вращаться вмѣстѣ съ барабаномъ, пока не поднимутъ грузъ на желаемую высоту. Машину тогда останавливаютъ, повернувъ рычагъ *N* въ прежнее вертикальное положеніе, такъ какъ при этомъ цѣпь тока прерывается и двигатель останавливается. Теперь винтовое колесо застопориваетъ валъ при посредствѣ трущагося сцѣпленія и автоматическій тормазъ *Q* на оси винтоваго колеса не позволяетъ вращаться червяку подъ дѣйствіемъ одного груза. Штурвалъ *H* соединенъ съ винтовыми нарѣзками барабана *J* такимъ способомъ, что каждый можетъ двигаться независимо отъ другаго и барабанъ двигается впередъ или назадъ по валу, смотря по тому, вращается-ли колесо.

Чтобы опустить грузъ, рабочій вращаетъ колесо *H* такъ, чтобы барабанъ отошелъ отъ трущагося шкива *E*; поворачиваетъ до тѣхъ поръ, пока грузъ не начнетъ опускаться вслѣдствіе своей тяжести. Скорость этого опусканія можно очень хорошо регулировать помощью штурвала.

Электрическія части этой машины получаются изъ завода электрической компаніи Томсона-Хоустона, а другія принадлежности изготовляются фирмой Trenton Iron C.

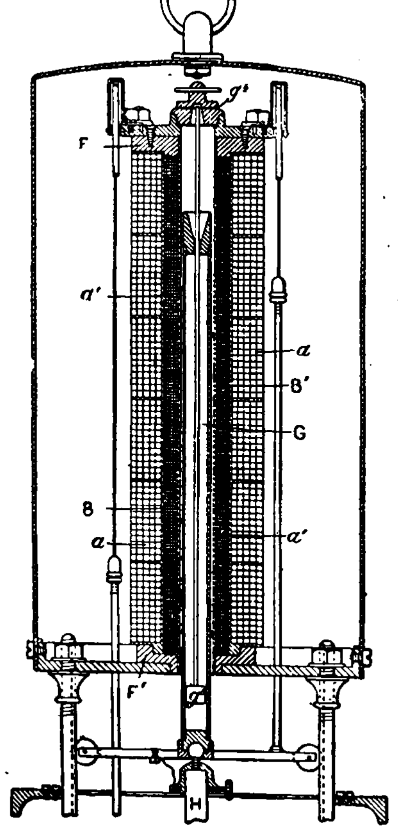
(Elektrt. Zeitschr).

Дуговая лампа Гарпера.

Фигура 4 представляетъ достаточно близкое изображеніе этой несложной по своему устройству лампы. Въ кругъ изъ желтой мѣди *ab* ввернуты два зажима *p* и *m* такимъ образомъ, что винты ихъ находятся внизу подъ этимъ кругомъ. Токъ входитъ снизу въ изолированный зажимъ *p*, направляется вверхъ по проволокѣ *pc* изолированной каучуковой трубкой, тамъ идетъ во внутрь соленоида, откуда начинается лѣвая намотка, то-есть, снизу вверхъ, и выходитъ съ наружнаго слоя обмотки, соединяясь въ *d* съ корпусомъ лампы. Теперь по стержню *de*, гибкому проводничку *f*, стержню *hi* и гибкому проводничку *k*, токъ проникаетъ въ верхній угледержатель. Туда же токъ можетъ проникать по мѣднымъ роликамъ *ll*, контакту *o* и по инымъ случайнымъ контактамъ. Отъ нижняго угледержателя токъ поднимается по стержню *x*, гибкому проводничку *r*, и по стержню *s* уходитъ въ изолированный зажимъ *m*. Видныя на кругѣ *ab* шайбы, сдѣланныя изъ вулканизированной фибры, не позволяютъ стержнямъ *x* и *z* касаться съ корпусомъ лампы. Ролики *nn*, сдѣланы изъ слюды, которая очень хорошо изолируетъ и выдерживаетъ значительную температуру.

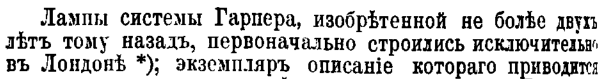
Фиг. 4.

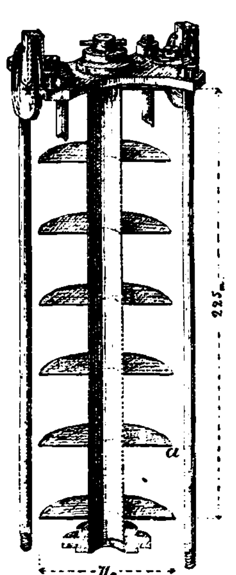
Лампа эта построена для случая, когда въ цѣпи должна горѣть только одна вольтова дуга; если ихъ должно горѣть нѣсколько, тогда всѣ устанавливаются параллельно. Въ описываемой лампѣ только одна обмотка и по простотѣ своего устройства лампа эта представляетъ несомнѣнное усовершенствованіе въ сравненіи съ прежними регуляторами съ однимъ соленоидомъ.



Фиг. 5.

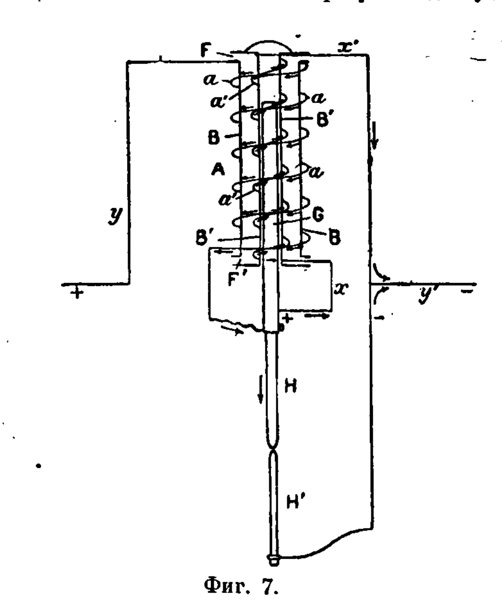
При прохожденіи тока по соленоиду желѣзная трубка *g* (фиг. 5) въ него втягивается и поднимаетъ за собою положительный уголь вверхъ. Въ этотъ же моментъ и отъ этого же усилія соленоида, отрицательный уголь, служащій, вмѣстѣ со своимъ угледержателемъ, противувѣсомъ, получаетъ при посредствѣ двухъ блоковъ и шелковыхъ шнурочковъ, видныхъ на фиг. 4, движеніе внизъ. Трубка наполнена глицериномъ и при своемъ передвиженіи должна преодолѣвать сопротивленіе поршня *g* (фиг. 5).


Лампы системы Гарпера, изобрѣтенной не болѣе двухъ лѣтъ тому назадъ, первоначально строились исключительно въ Лондонѣ *); экземпляръ описаніе котораго приводится здѣсь, изготовленъ въ Гамбургѣ. Экземпляръ этотъ, за дѣйствіемъ котораго мнѣ приходилось наблюдать около года, даетъ весьма удовлетворительные результаты, поэтому считаю не лишнимъ остановиться на нѣкоторыхъ деталяхъ его конструкціи.



Фиг. 6.

Соленоидъ состоитъ изъ мѣдной изолированной проволоки въ 1,7 мм. діаметромъ и представляетъ въ комнатной температурѣ 0,55 ома сопротивленія. Намотанъ онъ слѣдующимъ образомъ. На мѣдную трубу, представленную въ разрѣзѣ на фигурѣ 6, напаяно семь тонкихъ круглыхъ цинковыхъ дисковъ, которые раздѣляютъ катушку на шесть равныхъ отдѣленій. Диски изолированы отъ намотки тонкой коленкоровой прокладкой. Сперва наматывается верхнее отдѣленіе сполна, затѣмъ уже слѣдующее и такъ далѣе до нижняго. Въ каждое отдѣленіе можно намотать столько проволоки, сколько на основаніи опыта потребуется для удовлетворительнаго дѣйствія электромагнитнаго механизма лампы. Въ испытанномъ экземплярѣ, два верхнія отдѣленія содержатъ однимъ слоемъ обмотки больше, чѣмъ четыре нижнія. По всей вѣроятности, изобрѣтатель приписываетъ значеніе промежуточнымъ металлическимъ кружкамъ. Кружки эти не разрѣзаны по направленію радіуса, что позволяетъ въ нихъ образоваться токамъ Фуко. Въ мѣстахъ расположенія дисковъ дѣйствіе соленоида ослабляется и онъ является какъ бы состоящимъ изъ шести отдѣльныхъ соленоидовъ, которые, вмѣстѣ взятые, способствуютъ болѣе плавному передвиженію желѣзной трубки, чѣмъ въ случаѣ, если бы она подвергалась во время сгоранія углей дѣйствію общаго сплошнаго соленоида. Наружный діаметръ мѣдной трубы 18 мм., двухъ верхнихъ обмотокъ 60 мм., а четы-



Фиг. 7.

*) Краткое описаніе ихъ помѣщено въ Lumière Electrique 1891, № 4, p. 175, откуда заимствованы фигуры 5-ая и 7-ая.

рехъ нижнихъ 55 мм., что соотвѣтствуетъ 9-ти и 8-ми слоямъ намотки. Каждый слой катушки содержитъ около 13-ти оборотовъ проволоки. Нижнее отдѣленіе соленоида содержитъ четное число слоевъ обмотки, такъ что токъ выходитъ изъ него въ 13-мъ оборотѣ, считая снизу въ точкѣ *a* (фиг. 6), гдѣ намотка кончается и направляется въ *d* по проволокѣ, расположенной параллельно и рядомъ съ *cp*.

Второю существенною составною частію электромагнитнаго механизма служатъ здѣсь желѣзная трубка *g*. Наружный діаметръ ея 15 мм. Вверху и внизу къ ней привинчены части мѣдныя, а сама желѣзная часть трубки имѣетъ въ длину 248 мм. Внутренній діаметръ трубки таковъ, что поршень *g*, діаметромъ въ 11,6 мм., ходитъ въ ней какъ бы притертый, оставляя кругомъ себя наименьшее изъ возможныхъ для передвиженія глицерина пространство. Поршень изъ желтой мѣди. Высота образующей 11 мм., верхъ и низъ поршня почти плоскіе, но, приближаясь къ боковой поверхности цилиндра, плавно закруглены.

Гарперъ устраиваетъ и дифференціальныя лампы, соленоидъ которыхъ представленъ въ разрѣзѣ на фигурѣ 5. Тонкая обмотка *a'* находится внутри соленоида на мѣдной трубѣ *B'*; на нее надѣвается мѣдная труба *B* съ подраздѣленіями для намотки толстой проволоки. Трубы *B* и *B'* скрѣплены вверху и внизу изолирующими прокладками *F* и *F'*, по которымъ проходятъ проволоки *xx'*. Ходъ тока въ дифференціальной лампѣ Гарпера представленъ схематически на фигурѣ 4. Токъ приходитъ по проводнику *y*, затѣмъ идетъ послѣдовательно по толстой обмоткѣ *aa*, по угламъ *H* и *H'* и уходитъ по проводнику *y'*. За толстою обмоткою соленоида незначительная часть тока отвѣтвляется въ *x* и проходитъ по тонкой обмоткѣ *a'a'*, въ обратномъ направленіи, выходитъ въ *x'* и направляется въ *y'*. Остальныя детали могутъ быть одинаковыми какъ въ простой, такъ и въ дифференціальной лампѣ, но все, что здѣсь будетъ сказано, относится исключительно къ изслѣдованному мною экземпляру простой лампы съ одной намоткой.

Уголь ставится въ металлическій колпачекъ, какъ стеариновая свѣча и зажимается въ немъ винтомъ. Толщина верхняго угля 15 мм., нижняго 10 мм. Въ колпачекъ ввернутъ винтъ съ шарообразной головкой. Верхній колпачекъ виситъ на перекладинѣ *ll* въ шарообразномъ гнѣздѣ, и направляется внизъ только дѣйствіемъ тяжести. Стержень поршня вверху и желѣзная трубка внизу у *o* удобно и легко вывинчиваются для наполненія трубки глицериномъ. При окончательной вывѣркѣ лампы, на трубку надѣвается грузъ въ видѣ кольца, которое лежитъ въ *o*, на перекладинѣ *ll* и можетъ быть прижато къ трубкѣ винтомъ. Верхній уголь направляется постоянной перекладиной *ww*, сквозь которую онъ проходитъ свободно. На перекладинѣ лежитъ шайба съ отверстіемъ по діаметру угля. Шайбу эту можно перемѣщать и укрѣплять посредствомъ двухъ винтовъ, чтобы дать углю окончательное желаемое направленіе. Шарообразная головка нижняго колпачка управляется тремя винтами, находящимися подъ перекладиной *nn*, подъ угломъ 120 градусовъ одинъ къ другому.

Свѣтящаяся точка не мѣняетъ въ лампѣ своего положенія. Наибольшее разстояніе между раздвинутыми угледержателями 320 мм. Одна вставка углей хватаетъ на 8 часовъ освѣщенія. Наименьшее разстояніе между перекладиной *ww* и нижнимъ колпачкомъ около 30 мм., что должно достаточно препятствовать сгоранію самихъ угледержателей.

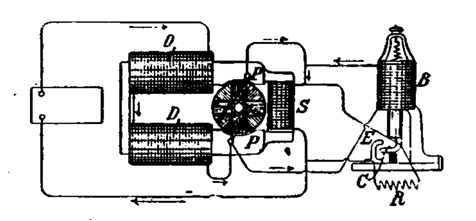
Ролики изъ слюды 19 × 1,5 мм., мѣдные немногимъ меньше; всѣ ролики ходятъ въ прорѣзахъ осьми миллиметровыхъ стержней; не всегда они всѣ вращаются, но они скользятъ тогда очень плавно. Наружные размѣры блоковъ 44×4 мм., толщина шнурочка 1,5 мм. и длина его для одного блока около 340 мм. Передвигающіеся стержни сдѣланы изъ прутковъ желтой мѣди въ 4,25 мм. толщиною. Шайба, на которой укрѣплены блоки, стягивается съ кругомъ *ab* четырьмя тонкими болтами, какъ это показано въ перспективѣ на фигурѣ 6, что дѣлаетъ всю лампу болѣе прочной. Въ самомъ низу лампы придѣлана труба съ выступами на пружинахъ, на которыхъ можетъ держаться стеклянный шаръ. На верхнюю часть лампы надѣвается металлическій колпакъ. Онъ прикрѣпляется винтами къ кругу *ab* и, по желанію, можетъ быть сдѣланъ сразу съ рефлекторомъ, въ одной штукѣ. Вѣсъ лампы безъ этого колпака $13^3/_8$ фунта. Колпакъ съ рефлекторомъ вѣситъ $6^3/_8$ фунта.

Устройство этой лампы черезвычайно простое, удобопонятное для наблюдающихъ за освѣщеніемъ и уходъ за нею оказывается легкимъ. Свѣтить она можетъ токомъ, доходящимъ даже до 12-ти амперовъ, но нельзя сказать, чтобы конструкція разсмотрѣннаго нами экземпляра была разсчитана на продолжительную службу этого рода лампъ съ вольтовою дугою.

Ч. Скржинскій.

Новый электродвигатель постояннаго тока проф. Элигу Томсона.

Главная особенность этого электродвигателя—въ методѣ автоматическаго регулированія скорости вращенія. На фиг. 8 *A* изображаетъ арматуру, (на рисункѣ пропущена буква: *A*) *P P* полярныя части электромагнитовъ поля. Обмотки *D D*

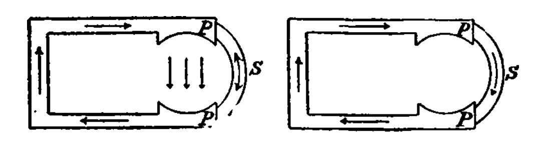


Фиг. 8.

этихъ электромагнитовъ и арматурная обмотка соединены другъ съ другомъ *послѣдовательно*. Въ эту же цѣпь включена обмотка стержня *S*. Этотъ стержень *S* представляетъ, какъ бы, *магнитный шунтъ* на полюсахъ *P P*. И еслибы по обмоткѣ *S* не шелъ токъ, то весь почти «магнитный потокъ» былъ бы отвлеченъ въ стержень этотъ и не пошелъ бы чрезъ *A*. Но если токъ, идущій по обмоткѣ *S*, который стремится *сообщить стержню S противоположный* магнетизмъ, достаточно силенъ, то «магнитный потокъ» также идетъ черезъ *A*, какъ еслибъ *S* не было вовсе.

На фиг. 9—*B* изображается электромагнитъ, котораго обмотка, имѣющая большое сопротивленіе—шунтирована на арматурной обмоткѣ. Когда, вслѣдствіе чрезмѣрнаго увеличенія скорости вращенія контръ-эл. возбудительная сила, развиваемая арматурой, очень возраститъ, то токъ, отвѣтвляющійся въ обмотку *B*, усилится и *B* притянетъ свой якорь (см. фиг. 8), вслѣдствіе чего установится контактъ между *C* и *E*.

Этотъ контактъ включенъ въ «короткій шунтъ», взятый на обмоткѣ *S*; такъ что, когда этотъ контактъ замкнутъ—по обмоткѣ *S* не идетъ (почти) никакого тока, вслѣдствіе чего магнитный шунтъ, образованный стержнемъ *S*, входитъ въ свои права и отвлекаетъ въ себя почти весь магнитный потокъ; поле, въ которомъ вращается арматура *A*, ослабляется (почти) до нуля, и скорость вращенія арматуры *A уменьшается*. Вслѣдствіе чего все снова приходитъ въ прежнее положеніе.

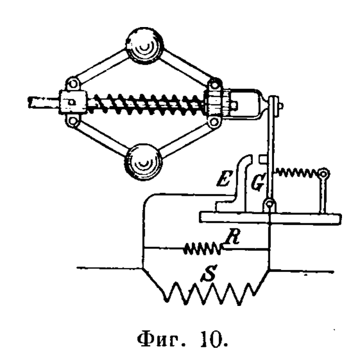


Фиг. 9.

Вмѣсто только что описаннаго электромагнита *B* профессоръ Томсонъ употребляетъ для той же цѣли—т. е., чтобъ вызывать замыканіе контакта *C*—*E* при переходѣ скорости вращенія черезъ извѣстный предѣлъ—также и устройство, изображенное на фиг. 10 и представляющее

собой просто центробѣжный регуляторъ, который, при достиженіи извѣстной скорости вращенія, вызываетъ контактъ между C и E. S и также R имѣютъ то же значеніе что̀ и на фиг. 8.

На дѣлѣ—какъ справедливо замѣчаетъ «Zeitschrift für Elektrotechnik»—можно ожидать при томъ и другомъ устройствѣ, если только электродвигатель не чрезмѣрно нагруженъ—*перемѣжающагося* замыканія и размыканія контакта $C-E$.



Фиг. 10.

Чтобъ уменьшить искры въ этомъ контактѣ, на немъ введено въ отвѣтвленіе большое сопротивленіе R (см. фиг. 8 и 9).

Представляетъ-ли описанный способъ регулированія какія бы то ни было преимущества передъ другими—извѣстными по нынѣ — мы не знаемъ и, откровенно говоря, склонны какъ разъ къ противному мнѣнію. *Т.*

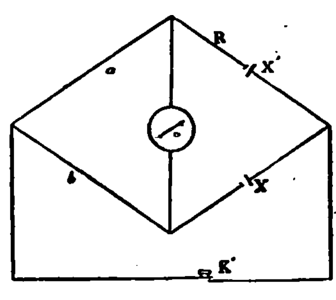
Измѣненіе способа Манса.

Способъ Манса есть одинъ изъ тѣхъ, которымъ чаще всего пользуются при измѣреніи внутренняго сопротивленія элементовъ, особенно поляризующихся. Однако, при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ способъ этотъ является неудобнымъ.

Какъ извѣстно, при этомъ способѣ черезъ гальванометръ пропускается токъ въ продолженіе всего измѣренія. По чтобы удержать стрѣлку въ извѣстныхъ предѣлахъ отклоненій, были принуждены дать приборамъ такое расположеніе, которое уменьшаетъ ихъ чувствительность и случается, что съ нѣкоторыми гальванометрами можно получить только приближенные результаты.

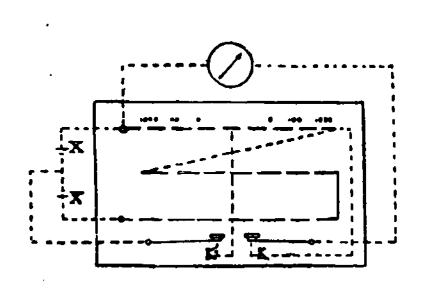
Для устраненія этого неудобства были предложены разныя средства. Считаемъ полезнымъ указать на одно изъ нихъ, которое въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ употребляться съ успѣхомъ.

Фиг. 11 представляетъ схему расположенія приборовъ, которая отличается отъ обыкновеннаго способа Манса



Фиг. 11.

только тѣмъ, что измѣряемый элементъ X съ сопротивленіемъ x вводятъ въ одну изъ вѣтвей мостика Витстона, въ другую вѣтвь котораго вводится другой такой же элементъ X', при чемъ оба эти элемента дѣйствуютъ другъ другу на встрѣчу. При этихъ условіяхъ пока не замкнутъ контактъ K', черезъ гальванометръ токъ не пойдетъ.



Фиг. 12.

Онъ не пойдетъ черезъ гальванометръ и послѣ замыканія этого контакта, если существуетъ отношеніе

$$\frac{a}{b} = \frac{R+x}{x};$$

изъ этого отношенія опредѣляется величина искомаго сопротивленія x,

$$x = \frac{b}{a-b} R.$$

Возьмемъ, напр., $a = 1.001$, $b = 1$, откуда

$$x = \frac{1}{1.000} R.$$

Этотъ способъ удобенъ въ слѣдующихъ случаяхъ:

Въ вѣтвь K' вводятъ реостатъ, въ которомъ измѣняютъ сопротивленіе r, и если, какъ въ вышеприведенномъ примѣрѣ, взять отношеніе $\frac{a}{b}$ очень большимъ, то можно предположить безъ чувствительной ошибки, что элементъ x во время опредѣленія его сопротивленія дѣйствуетъ на внѣшнее сопротивленіе $r + b$.

Если имѣется только одинъ элементъ, то въ вѣтвь X' вводятъ элементъ другаго рода, но имѣющій по возможности одинаковую съ измѣряемымъ электровозбудительную силу.

Изъ примѣненія этого способа вытекаетъ отношеніе

$$\frac{a}{b} = \frac{R+x'}{x} \quad (1);$$

откуда опредѣляется величина x искомаго сопротивленія, если сопротивленіе x' элемента X' извѣстно. Если же x' неизвѣстно, то производятъ второе наблюденіе, замѣнивъ въ мостикѣ сопротивленія x' и x одно другимъ, вслѣдствіе чего будетъ имѣть мѣсто новое отношеніе

$$\frac{a}{b} = \frac{R'+x}{x'}$$

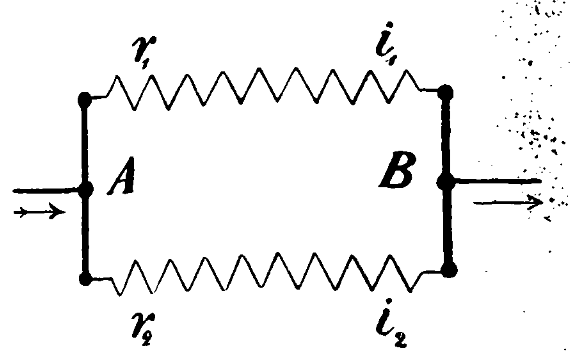
Изъ послѣдняго и предыдущаго условій опредѣляются величины x и x'.

Замѣтимъ, что если отношеніе сопротивленій плечъ мостика $\frac{a}{b}$ — очень велико, то сопротивленіе R должно быть также очень велико и ошибка, сдѣланная при опредѣленіи x', незначительно повліяетъ на выводъ величины x.

Задачи по электротехникѣ.

Развѣтвленіе тока. — Если проводникъ по пути раздваивается, какъ это показано на фигурѣ 13 тогда отъ точки A до точки B токъ идетъ по двумъ вѣтвямъ. Эти вѣтви бываютъ различнаго между собою сопротивленія и намъ необходимо знать, сколько току пойдетъ по каждой изъ нихъ. Изъ законовъ физики намъ извѣстно, что токъ I въ этомъ случаѣ раздѣлится на двѣ части, обратно пропорціональныя сопротивленіямъ развѣтвленій.

Обозначимъ измѣренное сопротивленіе одной вѣтви r_1, другой r_2. Послѣ измѣренія силы тока въ вѣтвяхъ, окажется, что въ первой вѣтви протекаетъ токъ i_1, во второй



Фиг. 13.

токъ i_2. Всѣ эти четыре величины связаны между собою такимъ образомъ,

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{r_2}{r_1} \dots\dots\dots \quad (1)$$

что и составляетъ выраженіе физическаго закона для даннаго случая, независимо отъ того, въ какихъ единицахъ выражены величины i и r.

Сверхъ этого имѣемъ еще равенство:

$$I = i_1 + {}_2i \dots\dots\dots\dots \quad (2)$$

Если въ равенствахъ (1) и (2) извѣстны сила тока I и сопротивленія развѣтвленій r_1 и r^2, тогда по нимъ вычислимъ i_1 и i_2.

Въ случаѣ развѣтвленія тока на три и болѣе вѣтвей, подобное алгебраическое вычисленіе оказалось бы очень сложнымъ; поэтому въ электротехникѣ слѣдуетъ для этихъ цѣлей прибѣгать къ чисто ариѳметическимъ соображеніямъ, исходя съ точки зрѣнія проводимости развѣтвленій. Тогда вопросъ упрощается, потому что токъ, проходящій по параллельно соединеннымъ проводникамъ, распредѣлится по нимъ пропорціонально ихъ проводимости.

Задача 72-я.—Точки A и B соединены между собою посредствомъ двухъ отдѣльныхъ проводниковъ, проложенныхъ параллельно. Сопротивленіе перваго проводника равно тремъ омамъ, втораго—пяти омамъ. Амметръ, поставленный передъ развѣтвленіемъ, показываетъ, что по обоимъ проводникамъ вмѣстѣ проходитъ токъ въ 56 амперовъ.

Сколько току проходитъ по каждому изъ двухъ проводниковъ?

Рѣшеніе. Общая проводимость двухъ проводниковъ:

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{5+3}{15} = \frac{8}{15}.$$

Положимъ, что весь токъ выражается въ нашемъ случаѣ числомъ $\frac{8}{15}$ какихъ-то частныхъ единицъ. Здѣсь ихъ оказывается

$$56 : \frac{8}{15} = 105;$$

тогда по первому проводнику пойдетъ ихъ

$$105 \times \frac{5}{15} = 35 \text{ амперъ}$$

по второму

$$105 \times \frac{3}{15} = 21 \text{ амперъ}.$$

Проще.

Исключая изъ нашего соображенія появившіяся на этотъ разъ 15-ыя доли, мы можемъ сказать, что токъ раздѣляется на 8 равныхъ частей, и тогда по проводнику въ 3 ома сопротивленія идетъ $\frac{5}{8}$ долей всего тока, а именно:

$$\frac{5}{8} \times 56 = 35 \text{ амперъ},$$

по проводнику въ 5 омовъ сопротивленія идетъ:

$$\frac{3}{8} \times 56 = 21 \text{ амперъ}.$$

Примѣчаніе. Если удерживать въ вычисленіи знаменатель 15, то онъ вычисленіе усложняетъ и дѣлаетъ, въ менѣе простыхъ, чѣмъ настоящій, случаяхъ, ходъ рѣшенія неудобопонятнымъ.

Задача 73-я.—Кругомъ завода рѣшено поставить нѣсколько лампъ съ вольтовою дугою. Всѣ лампы будутъ соединены послѣдовательно на одномъ проводникѣ и потребуютъ 10 амперъ току. Проводникъ будетъ состоять изъ голой проволоки и длина его равна 1.000 метровъ. Желательно для этой цѣли протянуть проволоку желѣзную.

Какого діаметра слѣдуетъ выбрать желѣзную проволоку, при условіи, чтобы въ ней во время освѣщенія тратилось не болѣе одной лошадиной силы?

Рѣшеніе.

$$R\,I^2 = 736 \text{ уаттовъ},$$

такъ что

$$R = 7{,}36 \text{ омовъ}.$$

$$R = \frac{4\ \alpha\ 100000}{10^6\ \pi\ \left(\frac{d}{10}\right)^2} \text{ омовъ},$$

гдѣ діаметръ d выраженъ въ миллиметрахъ, такъ что

$$7{,}36 = \frac{40\alpha}{\pi d^2}.$$

Принимая для желѣза $\alpha = 10$ находимъ, что

$$d = 4{,}16 \text{ мм}.$$

И такъ, казалось бы, что діаметръ требуемой проволоки долженъ быть не меньше 4,2 мм.

Примѣчанія: 1. Подыскивая удѣльное сопротивленіе желѣза по таблицамъ, мы найдемъ для α нѣсколько разныхъ чиселъ. Повсюду, однакожъ, α значится немногимъ меньше 10 микромовъ.

2. Принимая $\alpha = 10$, я не имѣлъ въ виду упростить вычисленіе. Таблицы даютъ намъ α, опредѣленное для образцовъ исключительно чистаго желѣза какого, на проволочныхъ заводахъ не имѣется. Сопротивленіе линейной желѣзной проволоки оказывается всегда значительно больше противъ вычисленнаго по физическимъ даннымъ, и я поставилъ для α 10 микромовъ только для того, чтобы не получить діаметръ d слишкомъ малымъ.

3. Во французскомъ телеграфномъ вѣдомствѣ принято, что 1.000 метровъ линейной желѣзной проволоки въ 4 мм діаметромъ представляетъ въ среднемъ около 10 омовъ сопротивленія.

4. Основываясь на предыдущихъ замѣчаніяхъ, слѣдуетъ для нашего случая опредѣлить d изъ пропорціи

$$\frac{10}{7{,}36} = \frac{d^2}{4^2},$$

откуда находимъ, что діаметръ требуемой проволоки долженъ быть не менѣе 4,6625, или не менѣе 4,7 мм.

Въ этой желѣзной проволокѣ по вычисленію

$$\alpha = 4\,\pi = 12{,}566 \text{ микр.}$$

Если бы такихъ размѣровъ проволока оказалась изъ желѣза наилучшей проводимости (при 0° для такого желѣза принимаютъ: $\alpha = 9{,}636$ микр.), то она представляла бы сопротивленіе въ 5,554 ома и для нашей цѣли на нее затрачивалось бы только 0,7546 лошадиной силы.

Задача 74-я — По электромагнитамъ динамомашины съ развѣтвленіемъ шелъ токъ въ 1,94 ампера и нагрѣтая имъ обмотка представляла 40,42 ома сопротивленія. Когда токъ въ этой обмоткѣ былъ усиленъ до 2,211 ампера, тогда сопротивленіе ея увеличилось до 44,69 ома.

На сколько градусовъ Цельсія повысилась при этомъ температура электромагнитовъ?

Рѣшеніе.

$$44{,}69 = 40{,}42\ (1 + 0{,}0038\ t);$$

откуда вычисляемъ, что температура электромагнитовъ повысилась на

$$t = 27°{,}8 \text{ Цельсія}.$$

Примѣчанія: 1. Въ этой же динамомашинѣ возбуждался и проходилъ по якорю токъ: въ первомъ случаѣ въ 22,36 ампера, во второмъ въ 76,12 ампера. Въ первомъ случаѣ сопротивленіе якоря оказалось 0,055 ома, во второмъ 0,061

ома, изъ чего легко убѣдиться, что при этомъ температура якоря повысилась на 28°,7 Цельсія.

2. Числа для этой задачи взяты изъ опытовъ, произведенныхъ на филадельфійской выставкѣ въ 1885 г. надъ динамомашиной Эдисона за № 4.

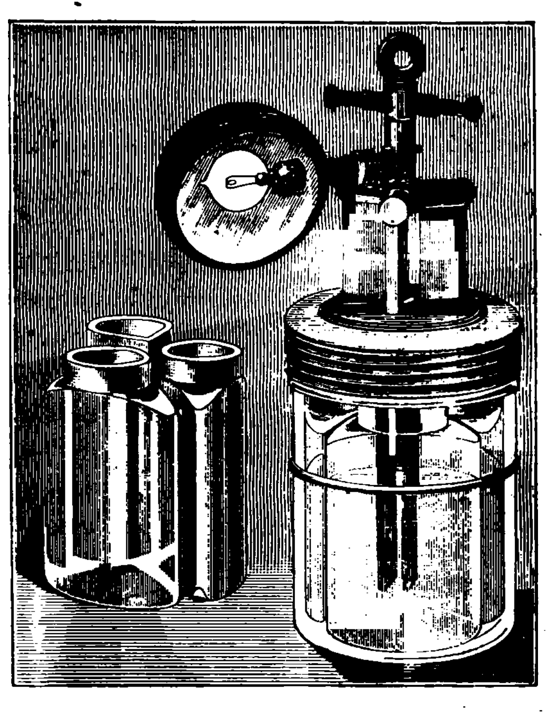
3. Во второмъ случаѣ динамо работала при полной нагрузкѣ $4^1/_4$ часа и была нагрѣта до возможнаго максимума. Одинаковое измѣненіе температуры, при одновременномъ неодинаковомъ измѣненіи силы тока и въ якорѣ и въ электромагнитахъ, доказываетъ, какъ эта динамо была хорошо разсчитана.

Ч. Скржинскій.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Электрическая лампа для фотографовъ. Любителямъ фотографіи извѣстна вся важность имѣть хорошее освѣщеніе лабораторіи во время проявленія пластинокъ. Слабый красный свѣтъ керосиновой лампы часто заставляетъ многаго желать въ этомъ смыслѣ, лампа можетъ коптить или тускло горѣть и, если это случится во время проявленія, то это доставляетъ большія неудобства

Электромеханикъ Радиге предложилъ очень остроумный небольшой приборъ, состоящій изъ маленькой лампы каленія, помѣщенной за краснымъ стекломъ.



Фиг. 13.

Прилагаемый рисунокъ дастъ понятіе объ устройствѣ этого прибора; онъ состоитъ изъ трехъ двухромокислыхъ элементовъ, соединенныхъ послѣдовательно, питающихъ лампу каленія въ 5 вольтъ.

Элементы легко изготовляются къ дѣйствію, цинки съ удобствомъ могутъ быть замѣнены новыми, средняя подпорка позволяетъ быстро опустить ихъ въ жидкость для дѣйствія батареи и такъ же быстро поднять ихъ.

Лампа поставлена передъ рефлекторомъ, который можетъ вращаться вокругъ вертикальной и горизонтальной оси такъ, что можно направить свѣтъ прямо въ ванну.

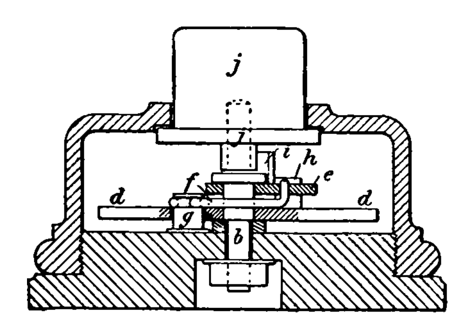
Для работы въ фотографической лабораторіи фонарь имѣетъ красное стекло, но оно можетъ быть замѣнено стекломъ другаго цвѣта или совсѣмъ вынуто, если лампа предназначена для обыкновеннаго освѣщенія.

Для зажиганія лампы слѣдуетъ металлическій треугольникъ, находящійся на крышкѣ прибора, опустить внизъ, тогда цинки погрузятся въ жидкость и лампа засвѣтится.

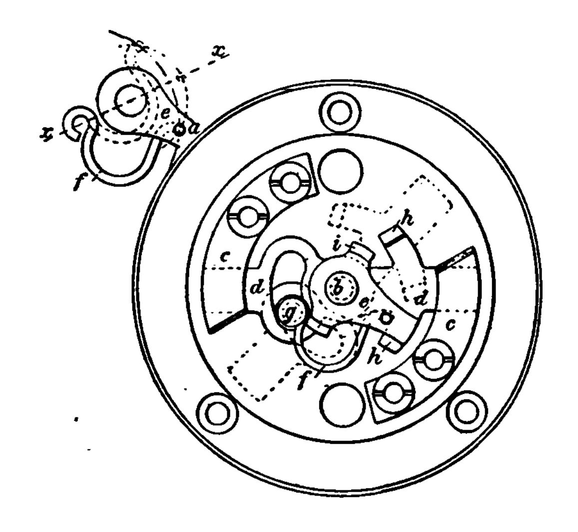
Сила свѣта можетъ быть регулирована постепеннымъ погруженіемъ цинковъ въ жидкость, но лучше не доводить лампу до большаго накаливанія, потому что уголь лампы можетъ перегорѣть; въ особенности это надо имѣть въ виду, когда жидкость свѣжая.

На случай, если бы пожелали зажигать лампу не отъ батареи, въ фонарѣ имѣются зажимы для прикрѣпленія другихъ проводниковъ. Аппаратъ свой Радиге назвалъ электрофотофоромъ.

Коммутаторъ Драка. Планка *dd* вращается на оси *b* при поворачиваніи прилива *e* между упорками *hh*. Приливъ *e* поворачивается помощью ключа *j*; вмѣстѣ съ *e* вращается около оси *g* и пружина *f*, всегда сжатая.



Фиг. 14.



Фиг. 15.

Положимъ, что желаютъ прервать токъ, т. е. поставить планку *d* въ положеніе, показанное на чертежѣ пунктиромъ, при которомъ она не будетъ касаться планокъ *cc*; для этого вращаютъ приливъ *e* справа налѣво, вмѣстѣ съ этимъ повернется и пружина *f* на оси *g*. Но какъ только конецъ *a* этой пружины перейдетъ линію *xx*, дѣйствіе ея на приливъ *e* измѣнитъ направленіе и пружина быстро оттолкнетъ приливъ, который ударитъ по упоркѣ *h* и этимъ быстро прерветъ соединеніе между *cc*.

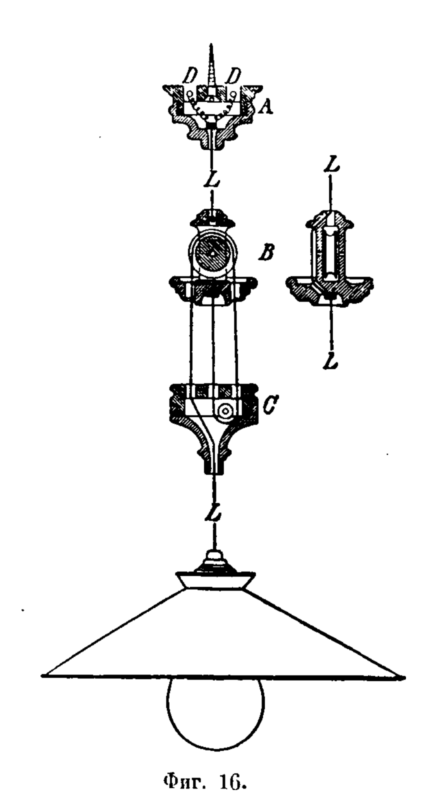
То же самое произойдетъ, только въ обратномъ порядкѣ, при замыканіи тока, когда ключъ *j* будемъ поворачивать слѣво направо.

(Lum. El.).

Подвижная подвѣска для лампъ накаливанія.— Фирма Ренча и К°, изготовляющая изолированныя проволоки и кабели (въ Кельнъ-Мейсенѣ), сдѣлала нововведеніе, которое должно войти во всеобщее употребленіе въ установкахъ электрическаго освѣщенія; это—построенная электротехникомъ Ренчемъ подвижная подвѣска для лампъ на-

каливанія. Теперь мало употребительное до сихъ поръ подвѣшиваніе лампъ на шнурахъ изъ проводовъ, отличающееся дешевизной и другими преимуществами, должно получить надлежащее примѣненіе.

Устройство прибора понятно изъ прилагаемой схемы (фиг. 16); онъ, какъ видно, соединяетъ въ себѣ большую простоту устройства вмѣстѣ съ симметричной и красивой внѣшностью, вполнѣ удовлетворительной въ декоративномъ отношеніи.



Фиг. 16.

A—розетка у потолка, *B* и *C*—два блока и *L*—изолированный двухпроводный шнуръ. Въ послѣднемъ завязываютъ внутри съемной розетки *A* узелъ такъ, чтобы оставались концы, достаточно длинные для сращиванія съ главными проводами *D D*; лампа поддерживается не на мѣстѣ сращиванія, а на этомъ узлѣ. Второй такой же узелъ находится подъ верхнимъ блокомъ *B* и не позволяетъ ему опускаться внизъ. И такъ шнуръ идетъ изъ розетки *A*, огибаетъ шкивы блоковъ *B* и *C* и соединяется съ лампой при помощи зажимныхъ контактовъ или другимъ какимъ-нибудь способомъ.

Если лампу тянутъ внизъ, то блокъ *C* поднимается и шнуръ удлиняется (причемъ лампа проходитъ путь втрое больше, чѣмъ блокъ *C*). Если потянуть за *C*, то происходитъ обратное.

Фирма Ренча и К° изготовляетъ для этого прибора особые двухпроводные шнуры, обладающіе, при надежной изоляціи, необходимой гибкостью и гладкостью.

(Elektrot. Zeitschrift).

Амперометрическій калориметръ Эдельмана.— Опредѣленіе силы перемѣннаго тока можетъ быть, какъ извѣстно, сдѣлано съ большою точностью только помощью опредѣленія выдѣляемаго токомъ тепла. Уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ, построенъ для этой цѣли амперометрическій калориметръ, который съ тѣхъ поръ и введенъ въ употребленіе; устройство его показано на фиг. 17 въ перспективѣ, а на фиг. 18 въ разрѣзѣ.

Опредѣленное количество непроводящей тока жидкости, напр., чистаго керосина, или дестилированной воды, вводится въ сосудъ, хорошо предохраненный отъ вліянія наружнаго воздуха.

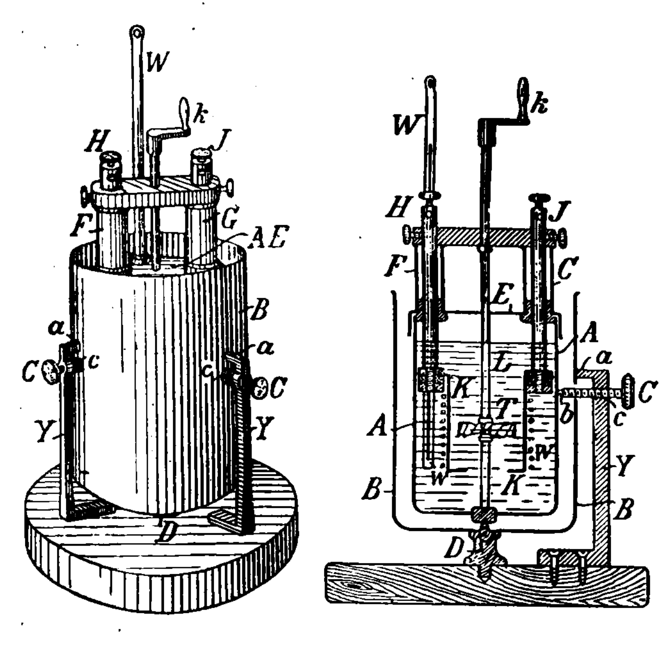
Воду можно употреблять въ томъ случаѣ, если напряженіе тока не превышаетъ 0,9 вольта.

Для предохраненія жидкости отъ потери ею тепла, она наливается въ хорошо полированный латунный сосудъ *A*, который, въ свою очередь, помѣщается въ такой же наружный сосудъ *B*.

Сосудъ *B* укрѣпляется между тремя стойками *Y*, а сосудъ *A* поддерживается тремя винтами *C*, проходящими черезъ стойки *Y* и отверстія въ стѣнкахъ сосуда *A*; винты *C* обдѣланы на концахъ слоновою костью. Своими днами сосуды опираются на деревянную подставку *D*.

Необходимо обращать вниманіе на состояніе полировки сосудовъ, такъ какъ извѣстно, что хорошая полировка уменьшаетъ потерю теплоты лучеиспусканія.

Внутренній сосудъ *A* закрытъ хорошо полированной латунной крышкой *E*, черезъ которую пропущены двѣ трубки *F* и *G*. Черезъ эти трубки проходятъ 2 изолированныхъ мѣдныхъ стержня, соединяющихъ наружные зажимы *H* и *J* съ проволокою *WW*, помѣщенною въ жидкости и налитою вокругъ цилиндра *KK*.



Фиг. 17. Фиг. 18.

Когда черезъ проволоку пропущенъ токъ, то она нагрѣвается и теплоту свою передаетъ жидкости *L*, которая посредствомъ ручки *R* и турбины *T* приводится въ движеніе.

Обыкновенный термометръ *W*, раздѣленный съ точностью до $^1/_{10}$° и шарикъ котораго погруженъ въ жидкость *L*, служитъ для наблюденія за измѣненіемъ температуры жидкости.

Порядокъ опредѣленія заключается въ слѣдующемъ: пропускаютъ равный токъ, подходящаго напряженія, черезъ калориметръ и одновременно черезъ абсолют. измѣритель (гальванометръ или вольтаметръ).

Токъ пропускается до тѣхъ поръ, пока температура жидкости не поднимется съ 15° до 20° С. При этомъ жидкость все время перемѣшиваютъ. По прекращеніи тока, который долженъ пропускаться не менѣе 100 секундъ и не болѣе 10 мин., впродолженіе которыхъ замѣчается сила тока, продолжительность и возвышеніе температуры.

Опредѣленія упрощаются, если для разныхъ токовъ въ калориметрахъ употребляютъ всегда одинаковое сопротивленіе *W* и одинаковое количество жидкости, потому что нагрѣваніе въ этомъ случаѣ будетъ зависѣть только отъ силы тока и продолжительности его.

Опредѣленіе будетъ тѣмъ точнѣе, чѣмъ ближе измѣряемый токъ подходитъ къ тому, съ которымъ его сравниваютъ. Обыкновенно калориметръ употребляютъ, какъ сред-

ство для градуированія другихъ инструментовъ, напримѣръ, крутильныхъ динамстровъ.

Въ калориметрахъ Эдельмана, проволока W обыкновенно берется сопротивленіемъ въ 1 омъ, но ее легко можно замѣнить другою.

Электрометаллургія алюминія. Послѣдніе опыты Мине надъ электролизомъ фтористаго алюминія въ расплавленномъ состояніи выяснили, что можно уменьшить разность потенціаловъ у электродовъ, и вслѣдствіе этого получить на 1 лошадиную силу 32 грамма чистаго алюминія.

Условія опыта. Составъ ванны не измѣнился сравнительно съ прежнимъ, но ея размѣры и расположеніе электродовъ измѣнены противъ прежняго.

Ванна берется чугунная, той же формы, какъ и прежде, но меньшихъ размѣровъ; внутри она покрыта агломератомъ угля, который изолируетъ ее отъ электролита; уголь служитъ отрицательнымъ электродомъ. Алюминій, по мѣрѣ его выдѣленія, собирается на днѣ ванны въ сдѣланномъ для этого углубленіи, откуда, помощью особаго отверстія можетъ быть выпущенъ. Аппаратъ, такимъ образомъ устроенный, дѣйствуетъ впродолженіи 20 и 30 дней.

Приводимыя ниже числа суть средніе результаты для одной ванны, выведенные изъ полученныхъ для трехъ ваннъ, послѣдовательно соединенныхъ.

Плотность тока $\delta = 0,75$ амп. на положительномъ электродѣ, и $\delta = 0,5$ амп.—на отриц. электродѣ.

Температура $t = 920°$. Продолжительность дѣйствія $\theta = 22$ часа (10 дек. 1890 г.).

Сила тока	$J = 1.500$ амперъ.
Количества электричества	$J\theta = 330$ амп. часовъ.
Теоретическій вѣсъ	$P = J\theta \times 0,34$ гр. $= 11.220$ гр.
Полученный вѣсъ	$p = 6.500$ гр.
Полезная работа	$\frac{p}{P} = 58\%$.
Наименьш. электровозбудит. сила	$e = 2$ вольта.
Сопротивленіе электролита	$\rho = 0,0017$ ω.
Разность потенціаловъ у электродовъ	$E = e + \rho\ J = 4,55$ вольтъ.
Электрическая энергія, выраженная въ паровыхъ лошадяхъ	$W = \frac{\varepsilon J}{736} = 9,27$ лош.
Общее количество затраченной энергіи въ лошадяхъ-часахъ	$W\theta = 204$ лош.-час.
Вѣсъ металла, полученный при затратѣ одной лошади-часа электрич. энергіи въ электролитѣ	31,9 грам.
Количество затраченныхъ лошадей-часовъ въ электролитѣ для полученія 1 килограмма алюминія	31,3 лош.-час.

При сравненіи этихъ результатовъ съ результатами, полученными 11 февраля 1890 г., замѣтны выгоды новаго расположенія ваннъ.

Если продажный продуктъ не подвергается предварительному очищенію, то полученный металлъ заключаетъ отъ 2 до 3% кремнистыхъ примѣсей и отъ 0,6 до 0,8% желѣза.

Исправленіе лампъ каленія. Описанный ниже способъ исправленія перегорѣвшихъ лампъ каленія выработанъ французскимъ инженеромъ Потанье, уже испытанъ на практикѣ и обѣщаетъ дать промышленности еще одно средство къ удешевленію электрическаго освѣщенія.

Исправленіе лампы состоитъ въ слѣдующемъ: выдувальщикъ дѣлаетъ наверху лампы отверстіе, достаточное для введенія въ лампу новаго мостика. Открытая такимъ образомъ лампа передается работницѣ, которая, помощью особыхъ щипцовъ, срѣзаетъ остатки перегорѣвшаго мостика, оставляя на каждомъ электродѣ часть мостика длиною около миллиметра, которая будетъ служить мѣстомъ припаиванія новаго мостика.

Слѣдующая работница кладетъ лампу на трубку, помѣщенную на стойкѣ, къ которой проведенъ электричес токъ. Въ лампу наливается какой-нибудь жидкій углево родъ и внутрь ея вводится новый мостикъ, предварите провѣренный. Помощью особыхъ щипцовъ одинъ кон мостика приближается къ оставшемуся концу стараго стика, послѣ чего черезъ лампу пропускается токъ. Уг водородъ разлагается на водородъ, который выдѣлится виде газа, и на углеродъ, который осаждается на электр прочно спаивая новый мостикъ къ остатку стараго. Т кимъ же образомъ припаивается и другой конецъ мости Послѣ этого приступаютъ къ очисткѣ стекла лампы. З тѣмъ выдувальщикъ припаиваетъ къ верхней части лам стеклянную трубку, которая позволитъ затѣмъ запаять с ланное въ лампѣ отверстіе. Послѣдняя операція прои дится довольно быстро, благодаря усовершенствованн насосамъ, дающимъ возможность получать достаточн пустоту въ продолженіи ¾ часа въ 5 лампахъ сра Отверстіе въ стеклѣ лампы запаивается обыкновенн образомъ и исправленіе окончено.

Способъ Потанье можетъ быть примѣненъ ко всѣмъ с стемамъ лампъ каленія и исправленіе можетъ быть пов рено нѣсколько разъ для одной и той же лампы.

Для большихъ лампъ, какъ напр. «Sunbeam», спосо Потанье особенно важенъ, такъ какъ лампы этого р очень дороги.

Лучшимъ доказательствомъ практичности способа П танье служитъ примѣненіе его къ промышленности въ Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ.

(L'Electricien. №

Некрологъ.

ЭМИЛЬ РЕНЬЕ.

19-го января н. с. электрическій міръ потерялъ од изъ выдающихся своихъ членовъ, извѣстнаго французск электрика-изобрѣтателя и писателя, Эмиля Ренье, преж временно похищеннаго смертью на 39-мъ году отъ род.

Эмиль Ренье родился въ Парижѣ 17 мая 1851 г. Эл тротехникой сталъ онъ заниматься съ 1875 г.; къ эт времени относится его примѣненіе металлизированія угл для дуговыхъ лампъ *). Въ 1878 г. онъ первый постро лампу накаливанія въ воздухѣ; всѣ появившіяся пос этого лампы такого типа представляютъ только видоиз ненія лампы Ренье.

Въ 1880 г. онъ скомбинировалъ возстановляющійся вт вичный элементъ съ щелочной жидкостью, но вскорѣ ос вилъ свои занятія этимъ предметомъ, всецѣло посвят себя изслѣдованіямъ только что—появившихся тогда ак муляторовъ, и сдѣлался однимъ изъ дѣятельныхъ сотр никовъ Фора. Въ то же время онъ усовершенствовалъ верхностные аккумуляторы типа Планте и изобрѣлъ воль метры-регуляторы изъ цинка и свинца, предназначае для регулированія тока динамомашинъ при электричес освѣщеніи. Ренье работалъ также и надъ химической т ріей реакцій въ аккумуляторахъ.

Кромѣ множества статей, напечатанныхъ въ раз ныхъ техническихъ журналахъ, перу Ренье принадле слѣдующія сочиненія: «Piles électriques et accumulateu «La traction électrique par accumulateurs» и «Tr élémentaire de l'accumulateur voltaïque» вмѣстѣ съ «L voltmétres-régulateurs zinc-plomb». (то и другое п ведено на русскій языкъ подъ заглавіемъ: «Элект скіе аккумуляторы»). Наконецъ, на международномъ грессѣ электриковъ въ 1889 г. онъ сдѣлалъ очень инте ное сообщеніе «объ активности и работѣ гальваничес паръ».

Смерть не позволила ему довести до конца усовер ствованій его эластическаго аккумулятора, появивша нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ и описаннаго въ № 1 шего журнала. *Г.*

---

*) Въ Россіи способъ металлизированія углей для в товыхъ дугъ предложенъ былъ Н. П. Булыгинымъ р 1875 года. *Ред.*

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Освѣщеніе австрійскаго Императорскаго поѣзда.—Къ маю мѣсяцу на поѣздѣ будетъ устроено полное электрическое освѣщеніе, которое будетъ состоять изъ 120 лампъ въ 16 свѣчъ. Особый котелъ и паровая динамомашина въ 15 силъ; двигатель установленъ на одномъ валѣ съ динамомашиною.

Электрическое освѣщеніе угольныхъ копей.—Въ послѣднее время въ Англіи электрическое освѣщеніе подземныхъ работъ въ угольныхъ копяхъ получаетъ усиленное развитіе. Болѣе значительныя установки сдѣланы въ Гольборнскихъ копяхъ въ Ланкаширѣ (100 лампъ въ 16 свѣчъ подъ землею и 150 надъ землею) въ Хамстэдскихъ близъ Бирмингама и въ Нортонскихъ Каннока близъ Блокевича.

Въ Хамстедѣ и Нортонѣ освѣщеніе поставлено по системѣ Бернстейна и послѣднія копи освѣщаются 30 лампами каленія.

Продолжительность телеграфныхъ токовъ.—Въ журналѣ Zeitschrift für Elektrotechnik приведены слѣдующіе результаты опредѣленій продолжительности телеграфныхъ токовъ: въ аппаратѣ Морзе—0,122 сек.; въ аппаратѣ Юза 0,04—0,05 сек.; Мейера—0,007 сек.; Дельвиля—0,002 сек., и въ автоматическомъ аппаратѣ Витстона—0,0018 сек., при числѣ 600 словъ въ минуту, дающихъ 33.600 токовъ въ минуту.

Электрическое освѣщеніе въ Лондонѣ.—Число калильныхъ лампъ въ дѣйствіи 264.060; изъ нихъ 179.060 питаются токами отъ центральныхъ станцій и 85.000 отъ—частныхъ установокъ. Среднимъ числомъ ежедневное прибавленіе числа лампъ каленія 400.

Медаль Румфорда, присужденная проф. Герцу.—Профессоръ *Герцъ* за его послѣднія открытія въ области электричества получилъ медаль Румфорда, присужденную ему Британской ассоціаціей; медаль была торжественно преподнесена профессору Герцу въ Langhaw отелѣ.

Чувствительность человѣческаго тѣла къ перемѣннымъ токамъ, по Штейну. — Первыя изысканія для опредѣленія сопротивленія человѣческаго тѣла электрическому току были сдѣланы гг. Рунге, Гертнеръ и Жоли. Эти опыты и доказали преобладающую важность сопротивленія, представляемаго тѣломъ. Докторъ Гертнеръ измѣрилъ первое сопротивленіе тѣла безъ эпидермы (верхней кожицы): онъ нашелъ, что оно равно 1.000 омамъ, между тѣмъ какъ тѣло, покрытое эпидермой, представляетъ сопротивленіе въ 100.000 омовъ. Но его опыты были произведены съ токами малого напряженія и силы, и очень трудно извлечь изъ терапевтическихъ опытовъ заключеніе о дѣйствіяхъ токовъ, употребляемыхъ на практикѣ. Что же касается физіологическаго дѣйствія токовъ постоянныхъ на человѣческое тѣло, то доказано, что большинство людей могутъ легко перенести продолжительный пропускъ постояннаго тока до 10 миллиамперъ. Совершенно различные результаты были найдены въ опытахъ, сдѣланныхъ съ токами перемѣнными. Въ настоящее время признано, что человѣкъ можетъ выдержать токъ этого рода не болѣе, чѣмъ въ 3 миллиампера. Токи перемѣнные употребляются терапевтически только для сообщенія потрясенія тѣлу. Эти потрясенія тѣмъ сильнѣе, чѣмъ напряженность перемѣннаго тока болѣе. Дознано, что когда человѣческое тѣло приведено въ соприкосновеніе съ проводникомъ перемѣннаго тока, то физіологическое дѣйствіе болѣе всего зависитъ отъ степени напряженія тока.

(Bul. Int. de l'El.).

Новое подводное судно. — Въ Детроа (въ Мичиганѣ) строятъ новаго типа подводную лодку съ электрическимъ двигателемъ. Строящаяся лодка будетъ отличаться отъ «Гимнота» тѣмъ, что она можетъ въ каждый моментъ свободно подниматься на верхъ—подъ водою она удерживается помощью особаго аппарата и, въ случаѣ необходимости, всплываетъ на поверхность воды.

Установки электрическаго освѣщенія аккумуляторами.—Извлекаемъ изъ циркуляра общества «Consolidated Electric Storage C°» слѣдующія свѣдѣнія о цѣнахъ уетановокъ электрическаго освѣщенія аккумуляторами:

Число лампъ.	Аккумуляторы.		Динамомашины.		Проводника.	Установки.	Инструментъ.	Машины.	Полное устройство.
	Число	Цѣна въ долларъ.	Мощн. въ уат.	Цѣна въ д.	Цѣна въ д.	Цѣна въ д	Цѣна въ д.	Цѣна въ долларъ.	Ц. всего въ дол.
30	24	198	1.200	140	120	90	90	225	863
50	50	412	3.000	300	200	100	90	350	1.452
100	100	825	6.000	450	400	125	125	540	2.465
200	200	1.650	12.000	750	800	175	175	1.000	4.550

Число лампъ, указанное въ первомъ столбцѣ этой таблицы, представляетъ наибольшее число источниковъ свѣта, которые могутъ горѣть одновременно. Среднее число лампъ-часовъ, достигнутое при установкѣ 30 лампъ, есть 15; наибольшая емкость доходитъ до 144. Эти двѣ цифры увеличиваются соотвѣтственно до 25 и 300 при установкѣ въ 50 лампъ, до 50 и 650 при установкѣ на 100 лампъ, до 100 и 1.200, при установкѣ на 200 лампъ.

Если взять въ расчетъ установку въ 30 лампъ, со среднимъ ежедневнымъ потребленіемъ до 15 лампъ-часовъ, то расходъ по эксплоатаціи выразится слѣдующимъ образомъ:

	Паровыя машины, сжигающія керосинъ, дол.	Газовые двигатели, долл.
Погашеніе стоимости аккумуляторовъ 25%	49,50	49,50
Возобновленіе лампъ	10,00	10,00
60 куб. фут. газа ежедневно	» »	32,86
$^3/_4$ галлона керосина на лошадь-часъ	49,28	» »
	108,78	92,36

Слѣдующій примѣръ позволяетъ намъ дать себѣ отчетъ въ той экономіи, которую доставляетъ употребленіе аккумуляторовъ при отдѣльныхъ установкахъ. Возьмемъ заводъ, имѣющій 500 лампъ, и слѣдовательно, динамомашину въ 50 лошадиныхъ силъ. Освѣщеніе начинается зимою въ $3^1/_2$ ч. пополудни, но съ весьма малымъ числомъ лампъ; затѣмъ, количество ихъ мало-по-малу увеличивается, и всѣ зажигаются окончательно въ промежуткѣ отъ $5^1/_2$ до 6 час. вечера, послѣ чего лампы опять мало-по-малу тушатъ. Все освѣщеніе можно такимъ образомъ считать въ 1.000 лампъ-часовъ ежедневно, что требуетъ 100 лошадей-часовъ. При непосредственномъ питаніи динамомашина должна работать 4 часа и доставить 200 лошадей-часовъ, даже два раза болѣе того, чѣмъ нужно. Съ аккумуляторами, напротивъ того, динамомашина не будетъ работать болѣе 4 или 6 часовъ; аккумуляторы же доставятъ въ остальное время освѣщеніе, продолжая заряжаться во время неполной работы динамомашины. Такимъ образомъ, экономизируетъ до 100 лошадей-часовъ, или около 12,5—15 франковъ ежедневно, что вполнѣ достаточно, чтобы окупить въ теченіе года установку аккумуляторовъ.

Объ основаніи историческаго музея по электричеству.—Институтъ электрическихъ инженеровъ въ Лондонѣ переѣхалъ въ новое, болѣе обширное помѣщеніе. Благодаря этому случаю возникла прекрасная идея основать электрическій музей, гдѣ были бы собраны всѣ исторические инструменты, которые такъ многочисленны на родинѣ Грея, Фарадэя и многихъ другихъ знаменитыхъ электриковъ, но которые, къ сожалѣнію, разсѣяны понемногу вездѣ: въ королевской коллегіи, королевскомъ институтѣ, въ обществѣ искусствъ и т. д. Всѣ эти реликвіи дали бы прекрасное собраніе образцевъ работы человѣческой мысли и представили бы полную картину развитія этой важной отрасли человѣческихъ познаній.

Новый элементъ.—Въ Elettricita указываютъ на вновь изобрѣтенный элементъ постояннаго дѣйствія, имѣющій возбудительную силу=2,4 вольта и внутреннее сопротивленіе 0,16 ома. Будемъ ожидать, что подробныя описанія этого интереснаго элемента, не замедлятъ появиться въ той же газетѣ.

Приспособленіе для наблюденія за горѣніемъ вольтовыхъ дугъ.—На электрической станціи Бреша въ Филадельфіи принятъ новый способъ установки лампъ съ вольтовою дугою, дающій прекрасные результаты и предохраняющій глаза служащихъ при такомъ освѣщеніи.

Лампа подвѣшена на кронштейнѣ такимъ образомъ, чтобы она не могла качаться, въ нѣсколькихъ метрахъ отъ нея установленъ бѣлый экранъ и между экраномъ и лампою оптическая система стеколъ, подобная таковымъ же въ волшебномъ фонарѣ; при помощи такого устройства на экранѣ получается увеличенное изображеніе вольтовой дуги и углей. Такимъ образомъ, очень удобно наблюдать за правильнымъ горѣніемъ вольтовой дуги.

Новая подводная лодка.—Въ тулонскомъ адмиралтействѣ производится дѣятельная постройка подводнаго судна «Sirène», на которомъ будетъ установленъ электрическій двигатель.

Центральная станція въ Копенгагенѣ.—Фирма Сименса и Гальске весною начнетъ въ Копенгагенѣ постройку центральной станціи въ 14.000 лампъ, съ расчетомъ открыть дѣйствіе станціи къ зимѣ. Станція будетъ расположена въ центрѣ города, будетъ имѣть 7 водотрубныхъ котловъ и 3 паровыхъ машины, каждая изъ которыхъ будетъ приводить въ дѣйствіе по 2 динамо-компоундъ, соединенныхъ послѣдовательно. Общая производительная способность машинъ будетъ 611 000 ваттовъ. Распредѣленіе тока будетъ сдѣлано по системѣ въ 3 провода съ фидерами. Въ центрѣ распредѣленія потеря будетъ 28 вольтъ, и отъ каждаго распредѣлительнаго центра до послѣдней лампы напряженіе уменьшится еще на 3 вольта.

Лампы будутъ 110-вольт., такъ что на станціи будетъ 251 вольт.

На станціи будутъ установлены аккумуляторы Тюдора, которые будутъ заряжаться днемъ; аккумуляторы способны давать токъ въ 250 амперъ.

Локомотивныя лампы.—«Electrical World» сообщаетъ, что на нѣкоторыхъ американскихъ желѣзныхъ дорогахъ локомотивныя керосиновыя лампы для освѣщенія пути замѣнены электрическими фонарями. Нижній уголь электрической лампы для такого фонаря замѣненъ мѣдью, верхній оставленъ безъ измѣненія. Потребленіе металла настолько незначительно, что вольтова дуга долго остается близъ фокуса отражателя, такъ что нѣтъ надобности ни въ какомъ механизмѣ.

Въ самую худую погоду фонарь освѣщаетъ путь на 300 метр. впередъ—разстояніе, достаточное, чтобы за[...] временно затормозить поѣздъ въ случаѣ необходим[...]

Электрическія мошенничества.—[...] Америкѣ примѣняются новые способы хищеній [...] мощи электричества. Во-первыхъ, замѣчено, что за[...] монеты потеряли вѣсъ, благодаря тому, что ихъ [...] жали на время въ гальваническую ванну. Это [...] мошенничество можно опредѣлить при тщательно[...] ружномъ осмотрѣ, такъ какъ замѣчено, что раств[...] подвергаются прежде всего выдающіяся мѣста [...] Обманъ этотъ особенно чувствителенъ для банков[...] монеты не считаютъ, а сумму опредѣляютъ по вѣ[...]

Во-вторыхъ, появилось воровство телеграммъ, [...] жившее поводомъ къ арестамъ. Это новое мошенни[...] производилось при помощи придѣланнаго къ телег[...] линіи отвѣтвленія, вслѣдствіе чего можно было [...] дубликаты телеграммъ. Этимъ пользовались гла[...] образомъ агенты, сообщающіе новости о лошади[...] скачкахъ.

Въ Балтиморѣ уже арестованъ нѣкто Джефр[...] торый кралъ такимъ образомъ телеграммы «Western [...]» устроивъ у себя настоящую станцію, съ инстру[...] батареями для релэ, съ проводниками и проч. Он[...] дился въ сношеніи съ другимъ подобнымъ ему лиц[...] Вашингтонѣ, также арестованнымъ.

Обработка вина электричество[мъ].—Въ газетѣ «Temps» описанъ способъ предохранен[...] отъ порчи при помощи пропусканія черезъ него [...] наго тока. Способъ этотъ, предложенный г. Мерг[...] для уничтоженія зародышей, примѣненъ въ склад[...] въ Берси. Динамо въ 7 лошадиныхъ силъ, дающая [...] до 15 тысячъ перемѣнъ въ 1 минуту, достаточна [...] обработать по этому способу 100 гектолитровъ [...] 10 часовъ. (Lum. El.)

Телеграфы въ 1890 г.—По послѣдн[имъ ста]тистическимъ даннымъ видно, что европейская [...] страція имѣетъ въ распоряженіи 570.000 килом. [...] имѣющихъ 1.650.000 км. проводовъ, между тѣ[мъ] данныя прошлаго года указывали только на 545[...] линій и 1.600.000 км. проводовъ; значитъ за [...] годъ прибавилось 25.000 км. линій и 50.000 км. пр[...] Соотвѣтственно увеличилось и число телеграфныхъ [...] цій. Число телеграммъ за 1890 г. возрасло до 2[...] ліоновъ, изъ которыхъ 155 милл. внутреннихъ и 4[...] международныхъ сообщеній. Здѣсь увеличеніе дост[...] 10% болѣе 1889 г. По государствамъ число тел[...] распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

	Внутр.	Заграничн.	Всег[о]
Англія	58	7	65
Франція	35	7	42
Германія	18	8	26
Австро-Венгрія	7	6,5	13,5
Россія	9	2	11
Италія	7	2	9

Примѣненіе телефоновъ продолжаетъ постоянн[о рас]ширяться; число сѣтей въ Германіи достигаетъ [...] число абонентовъ 40.000.

Во Франціи замѣчается увеличеніе числа сѣтей [и або]нентовъ съ тѣхъ поръ, какъ телефоны были вз[яты въ] руки правительства. Въ Парижѣ, гдѣ 1-го окт. [...] было всего 6.300 абонентовъ, къ концу 1890 г. [...]вали 9.200. Въ Ліонѣ 800, Марсели 600, Бордо 5[...] общемъ болѣе 16.000 абонентовъ, между тѣмъ ка[къ по]слѣднія статистическія свѣдѣнія указывали едва 10.000.

Загородныя сообщенія также увеличиваются [...]ціи и на-дняхъ получено извѣстіе объ открытіи [...] телефонному кабелю Лондонъ-Парижъ, уложенному [между] Дувромъ и Калэ.

Отвѣтственный редакторъ В. Срезневскій. Спеціальный редакторъ А. Смирновъ.